



Projet de réparation du viaduc de l'A7 sur la Durance PI 1995 (Avignon, 84)

Dossier de demande de dérogation pour dérangement
d'espèces animales protégées - « dossier CNPN »

Ciblé sur les Chiroptères



Août 2019



Groupe **GCP**
Chiroptères
de Provence

Bureau : Rue des Razeaux, 04230 St-Etienne-les-Orgues
Tel : 04.86.68.86.28
Agrément Protection de l'Environnement : n°2014-848 bis
Siret : 42037692300025
Code APE : 9499Z

Projet de réparation du viaduc de l'A7 sur la Durance PI 1995 (Avignon, 84)

Dossier de demande de dérogation pour dérangement d'espèces animales protégées - « dossier CNPN »

Ciblé sur les Chiroptères

Août 2019

| | |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Coordination | Maud LE NAGARD, Marion GAYAUD |
| Rédaction | Maud LE NAGARD, Marion GAYAUD – Mathieu DAVAL – GCP |
| Pour le compte de | Réseau ASF : Cyrine HECHI - Chef de projets Ouvrage d'Art |
| Réalisation terrain | Marion GAYAUD – Fanny ALBALAT – David SARREY - Mathieu DAVAL – Maud LE NAGARD - Emmanuel COSSON - GCP |
| Relectures | Maud LE NAGARD - Emmanuel COSSON |
| Validation | Emmanuel COSSON |
| Citation | Le Nagard M., Gayaud M., Daval M., Cosson E., 2019 – Projet de réparation du Viaduc de l'A7 sur la Durance PI1995 – Dossier de demande de dérogation pour la destruction d'espèces animales protégées (CNPN). Groupe Chiroptères de Provence, VINCI Autoroutes. 82 p. |
| Contact pour ce dossier | maud.lenagard@gcprovence.org 04 86 68 86 28 |
| Référence interne | VINCI16DIAGA7 |



SOMMAIRE

| | |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------|
| I. INTRODUCTION | 9 |
| II. RESUME NON TECHNIQUE | 10 |
| III. DEMANDE DE DEROGATION | 12 |
| 1. Objet de la demande de dérogation | 12 |
| 2. Le demandeur | 12 |
| 3. Présentation succincte du projet | 12 |
| 4. Raisons impératives d'intérêt public majeur | 14 |
| 5. Absence de solutions alternatives | 15 |
| 6. Recherche du projet de moindre impact..... | 15 |
| IV. DONNEES ET METHODES | 16 |
| 1. Calendrier des prospections | 16 |
| 2. Recueil préliminaire d'informations..... | 17 |
| 2.1. Données issues de périmètres à statuts | 17 |
| 2.2. Consultation de bases de données Chiroptères..... | 17 |
| 3. Prospection chiroptérologique | 17 |
| 3.1. Analyse fonctionnelle et paysagère..... | 17 |
| 3.2. Inventaires chiroptérologiques du Viaduc | 18 |
| 3.3. Prospection du Viaduc aux grandes périodes du cycle biologique | 18 |
| 3.4. Vérification des accès au viaduc utilisés par les Chiroptères..... | 20 |
| 3.5. Recherche d'éventuels gîtes de substitution | 20 |
| V. CONTEXTE ET ENJEUX ECOLOGIQUES | 21 |
| 1. Contexte Européen | 21 |
| 2. Localisation de la zone d'étude et des espaces protégés..... | 21 |
| 3. Choix des espèces soumises à dérogation..... | 23 |
| 3.1. Démarche..... | 23 |
| 3.2. Concernant les Chiroptères..... | 23 |
| 4. Présentation des espèces soumises à dérogation | 24 |
| 4.1. Espèces d'intérêt communautaire (DH2) avérées..... | 24 |
| 4.2. Espèces d'intérêt communautaire (DH2) potentielles | 26 |
| 5. Synthèse des résultats chiroptères | 27 |
| 5.1. Bilan des suivis..... | 27 |
| 5.2. Localisation des enjeux biologiques | 28 |
| 5.3. Vérification des accès au viaduc utilisés par les Chiroptères..... | 29 |
| 5.4. Recherche d'éventuels gîtes de substitution | 30 |
| VI. IMPACTS BRUTS | 31 |

| | | |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. | Evaluation des impacts bruts du projet..... | 31 |
| 1.1. | Nature des travaux | 31 |
| 1.2. | Impacts bruts..... | 41 |
| VII. | MESURES ET PRECONISATIONS POUR LES TRAVAUX DANS LE VIADUC..... | 42 |
| 1. | Mesures d'évitement | 42 |
| 1.1. | Mesure E1 : Adaptation du calendrier global des travaux dans le viaduc | 42 |
| 2. | Mesures de réduction | 44 |
| 2.1. | Mesure R1 : Adaptation du calendrier des travaux dans les tabliers | 44 |
| 2.2. | Mesure R2 : Réalisation d'une étude de faisabilité en cas de travaux impératifs entre mai et septembre | 45 |
| 2.3. | Mesure R3 : Empêcher l'accès aux Chiroptères dans la zone concernée par les travaux | 46 |
| 2.4. | Mesure R4 : Réaliser de nuit les travaux durant les périodes les plus sensibles pour les Chiroptères..... | 47 |
| 2.5. | Mesure R5 : Interdiction d'accès aux caissons où se situe la colonie et sensibilisation des ouvriers | 48 |
| 2.6. | Mesure R6 : Limitation des éclairages de nuit en période d'activité des Chiroptères | 49 |
| 2.7. | Mesure R7 : Ne laisser aucune pollution sur site pendant et après travaux | 49 |
| 2.8. | Mesure R8 : Accompagnement pendant le chantier | 50 |
| VIII. | IMPACTS RESIDUELS..... | 51 |
| 1. | Mesures d'accompagnement | 59 |
| 1.1. | Mesure A1 : Mise en place d'une convention de conservation GCP/VINCI Autoroutes | 59 |
| 1.2. | Mesure A2 : Amélioration du gîte pour les Chiroptères dans le Viaduc de l'A7 | 60 |
| 1.3. | Mesure A3 : Recherche de gîtes périphériques et de substitution par télémétrie | 63 |
| 1.4. | Mesure A4 : Installation d'un dispositif d'observation à distance pour suivi | 65 |
| 2. | Mesures de suivis..... | 67 |
| 2.1. | Mesure Suivi1 : Suivi écologique du Viaduc post-travaux | 67 |
| 2.2. | Mesure Suivi2 : Suivi et évaluation de l'efficacité des mesures..... | 68 |
| IX. | TABLEAU RECAPITULATIF DES MESURES | 69 |
| X. | BIBLIOGRAPHIE | 73 |
| XI. | ANNEXE 1 : RELEVÉ FLORISTIQUE..... | 74 |
| XII. | ANNEXE 2 : RELEVÉ ENTOMOLOGIQUE | 77 |
| XIII. | ANNEXE 3 : RELEVÉ HERPETOLOGIQUE | 78 |
| XIV. | ANNEXE 4 : RELEVÉ ORNITHOLOGIQUE | 79 |
| XV. | ANNEXE 5 : RELEVÉ CHIROPTEROLOGIQUE | 81 |

Table des illustrations et des tableaux

Liste des illustrations

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 1 : Schéma du viaduc de Bonpas A7 (Source : VINCI)..... | 18 |
| Figure 2 : Schématisation simplifiée du Viaduc (Source : GCP)..... | 19 |
| Figure 3 : Tas de guano de Chiroptères - F.ALBALAT, GCP - 2016 | 19 |
| Figure 4 : Pupes de nyctéribies repérées dans une cavité – F.ALBALAT, GCP - 2016 | 19 |
| Figure 5 : Trace d'accroche de Chiroptères - F.ALBALAT, GCP - 2016..... | 19 |
| Figure 6 : Murins à oreilles échancrées Photo : © T. Stoecklé - GCP | 24 |
| Figure 7 : Petit/Grand murin - © GCP..... | 24 |
| Figure 8 : Petit murin - © GCP, B.Moraze | 25 |
| Figure 9 : Graphique des effectifs observés dans le Viaduc par espèce et par statut biologique sur un cycle annuel regroupant toutes les observations..... | 27 |
| Figure 10 : Schéma bilan des prospections du viaduc. | 28 |
| Figure 11 : Porte d'entrée du viaduc, côté sud et localisation de l'accès principal utilisé par les Chiroptères (cercle rouge) – Une sortie secondaire se situe sur le côté amont de la culée Sud. M.GAYAUD, GCP 2016. | 29 |
| Figure 12 : Ouverture au niveau des piles - F.ALBALAT, GCP 2016 | 29 |
| Figure 13 : Résultats de la prospection de bâtis favorables comme éventuel gîte de substitution | 30 |
| Figure 14 - Vue d'une des deux salles - GCP 2019 | 62 |
| Figure 15 - Vue de la porte de l'ouverture sur l'extérieur pour l'accès à l'intérieur de la culée. L'entrée de la salle s'ouvre dos au photographe - GCP 2019 | 62 |

Liste des tableaux

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tableau 1 : Pression de prospection..... | 16 |
| Tableau 2 : Pression de suivi pour l'étude Chiroptérologique du Viaduc par le GCP | 16 |
| Tableau 3 : Espaces protégés concernés par la zone d'étude..... | 21 |
| Tableau 5 : Bilan des atteintes des travaux sur le Viaduc sur les espèces DH2 concernées | 23 |
| Tableau 6 : Synthèse des effectifs observés dans le Viaduc par espèces | 27 |
| Tableau 9 : Bilan des impacts bruts des travaux sur le Viaduc sur les espèces DH2 concernées..... | 41 |
| Tableau 7 : Bilan des impacts résiduels des travaux du viaduc sur les espèces DH2 concernées..... | 51 |



I. INTRODUCTION

VINCI Autoroutes a pour projet la réparation du Viaduc de l'A7 passant au dessus de la Durance (PI 1995) au sud d'Avignon (84). Ce projet implique la réparation stricto-sensu du pont mais aussi l'installation de deux bases de vie de part et d'autre du Viaduc.

Ce projet, malgré la mise en place de mesures d'évitement et de réduction, ne peut éviter un risque de dérangement significatif de 5 espèces protégées de Chiroptères dont le Murin à oreilles échanquées en reproduction dans le Viaduc. Il est, à ce titre, nécessaire de réaliser une demande de dérogation à l'interdiction de destruction et de dérangement d'espèces protégées.

VINCI Autoroutes a donc sollicité le Groupe Chiroptères de Provence pour la réalisation du dossier de saisine du Conseil National de Protection de la Nature (CNPN).

La loi du 10 juillet 1976, relative à la protection de la nature, pose les objectifs de la politique nationale en matière de protection de la faune et de la flore sauvages. Ces principes sont retranscrits dans les articles L.411-1 et 2 du Code de l'Environnement qui comporte une liste d'espèces protégées fixée par arrêtés ministériels.

Le décret ministériel du 26 avril 2007 concernant les mammifères protégés et notamment les Chiroptères interdit l'atteinte aux spécimens (destruction, capture, mutilation...), leur perturbation intentionnelle mais aussi la dégradation et destruction de leurs habitats, sites de reproduction ou des aires de repos.

Le Code de l'Environnement, en son article L.411-2, introduit la possibilité de déroger à cette protection des espèces. C'est l'arrêté du 19 février 2007 qui fixe les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L.411-2 du Code de l'Environnement. Trois conditions doivent être réunies pour qu'une dérogation puisse être délivrée :

1. que le projet se situe « Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publique ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement » ;
2. qu'aucune autre solution ayant un moindre impact n'est été possible
3. que les opérations ne portent pas atteinte à l'état de conservation de l'espèce concernée (que l'on affecte des individus, des sites de reproduction ou des aires de repos).

II. RESUME NON TECHNIQUE

En 2014, une colonie de Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*) a été découverte à l'intérieur du viaduc de l'A7 passant au dessus de la Durance (PI 1995) par le Bureau d'études BIOTOPE. C'est l'une des trois colonies de cette espèce connues sur la Durance.

Le vieillissement du viaduc a induit un certain nombre de désordres qui ont été mis en évidence au cours des différentes inspections. Les désordres traduisent des dépassements de contraintes par rapport aux limites réglementaires, qui ont notamment évoluées depuis sa construction. Des travaux de réparation sont inévitables pour la sécurité des usagers de l'Autoroute.

En 2016, VINCI Autoroutes, devant réaliser les travaux de réparation du Viaduc de l'A7, a sollicité le GCP pour la réalisation d'une étude des Incidences Natura 2000 du projet.

Ce viaduc de l'A7 (PI 1995) est situé à cheval entre deux communes : au sud est d'Avignon (84) et au nord de Noves (13) et au sein ou à proximité (maximum de 3 km) de plusieurs espaces protégés dont 2 sites Natura 2000 :

| | | |
|-----|------------|------------|
| SIC | La Durance | FR 9301589 |
| ZPS | La Durance | FR 9312003 |

Le projet dans ce contexte était soumis à la réalisation d'une étude des incidences.

Le GCP s'est associé avec d'autres experts écologues pour l'étude des incidences des zones d'implantations des deux bases de vie de part et d'autre du Viaduc et a réalisé une étude plus poussée du viaduc stricto-sensu au regard de son rôle de gîte à Chiroptères. (Gayaud M., Borel N., Duguet R., et Sardé E. 2016 ; SEGED 2019). Ces résultats sont présentés dans une Evaluation appropriée des incidences finalisée en 2019 (LE NAGARD M., DAVAL M., COSSON E. 2019).

- ➔ Dans le cadre de cette étude, les incidences après mesures sur tous les compartiments biologiques hors Chiroptères sont jugées de faibles à négligeables.
- ➔ En revanche, concernant les Chiroptères, les incidences après mesures sont jugées faibles à modérées au regard des travaux envisagés sur le viaduc.

Face au fort risque d'incidences résiduelles sur les Chiroptères et du fait que ces travaux de renforcement du viaduc de l'A7 sont d'intérêt public majeur, VINCI Autoroutes a pressenti le besoin de réaliser un dossier de demande de dérogation CNPN en plus de l'évaluation appropriée des incidences pour présenter le projet aux services de l'Etat.

Ce dossier de demande de dérogation CNPN porte uniquement sur les espèces de Chiroptères concernées par le projet de travaux de réparations du viaduc et pour lesquelles une incidence résiduelle est reconnue comme probable au regard du planning de travaux le plus optimisé possible.

Pour les autres compartiments biologiques, les incidences après mesures sont jugées faibles à négligeables.

Une suppression des incidences a été proposée pour les Chiroptères via la réalisation de l'ensemble des travaux hors période de présence des Chiroptères, mais cette dernière ne peut être appliquée en raison d'une durée trop longue des travaux, de besoins ponctuels d'interventions dans les caissons en période sensible et d'un risque de glissement du calendrier lié aux aléas de chantier.

C'est ainsi un scénario sur deux années de sectorisation des travaux par tablier du Viaduc qui a été choisi comme solution et mesure de moindre impact/incidence pour les Chiroptères. Il est complété par des mesures de réduction adaptatives en fonction du contexte de chantier tout en ayant comme objectif premier le respect du calendrier.

Dans ce contexte, une incidence significative et des impacts résiduels existent.

Des mesures d'accompagnement sont proposées.

III. DEMANDE DE DEROGATION

1. Objet de la demande de dérogation

Cinq espèces de Chiroptères sont concernées par la demande :

| Espèce | Statut réglementaire | Enjeu local de conservation | Présence sur la zone d'étude | Dérogation pour : |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Murin à oreilles échanquées (<i>Myotis emarginatus</i>) | BO2, BE2, DH4, DH2 | Fort | Avérée (reproduction) | dérangement d'individus et de leur habitat en période de reproduction, risque de mortalité de jeunes |
| Petit murin (<i>Myotis blythii</i>) | BO2, BE2, DH4, DH2 | Très Fort | Avérée | dérangement d'individus et de leur habitat en estivage |
| Grand murin (<i>Myotis myotis</i>) | BO2, BE3, DH4, DH2 | Fort | Avérée | |
| Grand rhinolophe (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>) | BO2, BE2, DH4, DH2 | Fort | Moyennement potentielle en estivage | |
| Murin de Capaccini (<i>Myotis capaccinii</i>) | BO2, BE2, DH4, DH2 | Très fort | Moyennement potentielle en estivage, transit ou en gîte de repli | |

2. Le demandeur

VINCI Autoroutes

Réseau ASF - Direction Opérationnelle de l'Infrastructure Est

337, chemin de la Sauvageonne - BP 40200 - 84107 Orange cedex

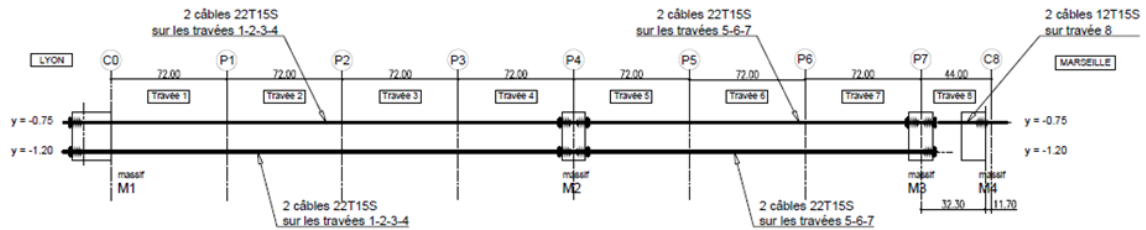
Site : www.asf.fr

3. Présentation succincte du projet

La nature des travaux est présentée dans les 3 pages extraites du dossier projet d'avril 2019. Les travaux sont majoritairement effectués à l'intérieur des caissons.

Travaux envisagés

Précontrainte actuelle insuffisante => Précontrainte additionnelle

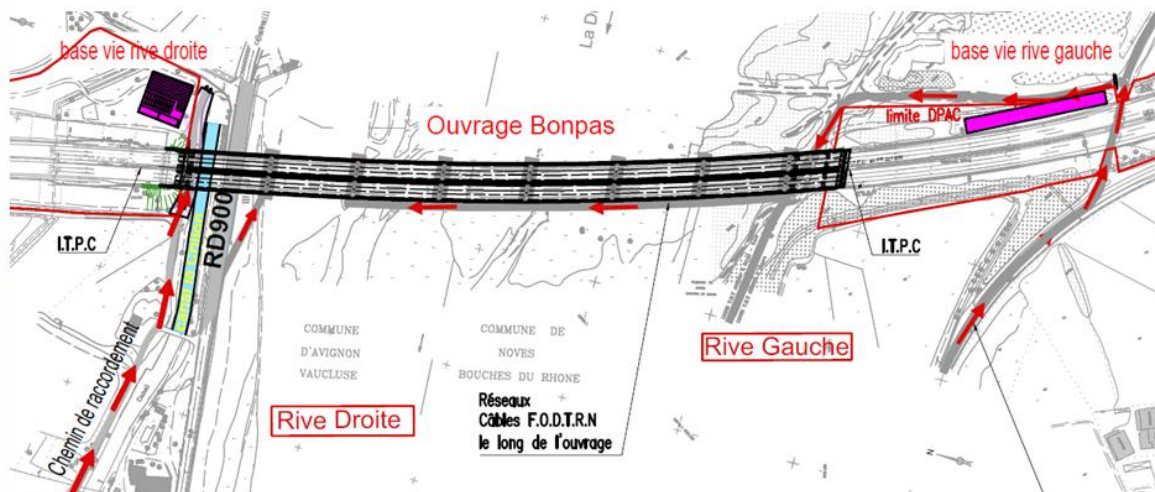


*Solution adoptée de confortement
du PI 1995*

Les travaux comprendront notamment :

- Le **renforcement** des tabliers par précontrainte additionnelle extérieure longitudinale et transversale,
- Le **véringage** et remplacement des Appareils d'Appuis,
- Le **remplacement** du joint de chaussée (côté Marseille).

Travaux envisagés (suite)



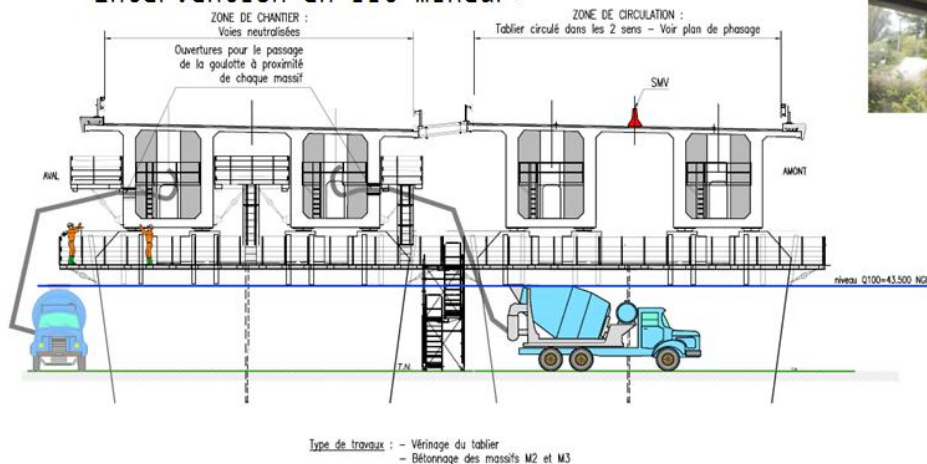
*Accès zone travaux - PI 1995 -
Bases vie*

Travaux envisagés (suite)

Les travaux sont majoritairement effectués à l'intérieur des caissons

(accès par des fenêtres en berges).

Intervention en lit mineur.



Cuée C0

Type de travaux : - Vérinage du tablier
- Bétonnage des massifs M2 et M3

Elévation sur piles P4 et P7

PRESENTATION ASF | Page 7

réseau ASF

4. Raisons impératives d'intérêt public majeur

[Source : INGEROP, Dossier PRO, Avril 2019]

L'ouvrage a été construit entre avril 1967 et décembre 1968. Sa mise en service date de février 1969.

Depuis sa construction, l'ouvrage a été inspecté régulièrement. Plusieurs **désordres** ont été constatés au fil de ces inspections :

- **Fissures longitudinales**

En termes d'évolution, la fissuration longitudinale ne présente pas d'évolution notable depuis la construction de l'ouvrage jusqu'en 2015, année de la dernière inspection. Cette inspection indique une évolution peu significative de l'ouverture de certaines fissures, le nombre de fissures n'a quant à lui pas évolué.

- **Décollement des joints entre voussoirs**

Le nombre de ragréage décollé est en évolution. Des décollements de voussoirs ont été constatés dès 1977. Les inspections détaillées de 2006 et 2015 font état de l'apparition de nouvelles fissures.

- **Autres désordres**

Globalement, les autres désordres constatés sur le tablier (microfissuration, éclats,...) ne présentent pas d'évolution. Il s'agit de défauts mineurs issus de la construction (défaut de coffrage, ...) et sans conséquence structurelle.

Les désordres traduisent des **dépassements de contraintes** dues aussi bien des efforts globaux et des efforts locaux, par rapport aux limites réglementaires. Ces limites réglementaires ont évolué depuis la construction de l'ouvrage, traduisant une meilleure prise en compte des phénomènes physiques que subit l'ouvrage dans son exploitation et par son vieillissement.

Ce sont les désordres cités précédemment et le rôle important qu'il occupe dans la structuration du réseau routier justifient la réalisation de travaux de renforcement au droit du viaduc.

Le viaduc est situé sur l'A7 qui accueille un trafic important et il a un rôle important dans la structuration du territoire. En ce sens, la demande de dérogation est justifiée au motif d'intérêt public majeur.

5. Absence de solutions alternatives

[Source : INGEROP, Dossier PRO, Avril 2019]

Le renforcement de l'ouvrage par des câbles de précontrainte extérieure va induire une compression générale permanente des sections.

Un **renforcement généralisé par précontrainte additionnelle longitudinale** constitue un moyen pertinent pour traiter ces pathologies impactant plusieurs sections de l'ouvrage. Il s'agit de la **seule solution possible** mis à part le remplacement de l'ouvrage.

6. Recherche du projet de moindre impact

VINCI Autoroutes a pris plusieurs mesures pour limiter l'impact du projet.

Le projet fait l'objet d'une évaluation des incidences Natura 2000 effectuée en 2016, actualisée en 2019 et présentée dans le Dossier de Porter à Connaissance au titre des articles du Code de l'Environnement R.122-2 et R.411-10-2 CE.

Plusieurs enjeux environnementaux ont été identifiés et les travaux seront réalisés en tenant compte de ces derniers. Ainsi, le viaduc abritant une importante colonie de Chiroptères, des mesures ont été définies afin de ne pas impacter cette colonie et de limiter le risque de dérangement.

Un travail d'échange régulier a eu lieu entre VINCI Autoroutes, le GCP et Ingérop depuis 2016 afin d'optimiser au maximum la prise en compte de l'environnement avec une modification de la localisation des bases vie et du calendrier des travaux.

Ainsi, une adaptation du planning des travaux incluant 9 mois d'interruption due à la présence de chiroptères dans les caissons du viaduc a été réalisée. Des travaux étant envisagés en période de présence des Chiroptères dans le viaduc, la mise en place de mesures de réduction des impacts et incidences est aussi prévue. Si ces mesures sont respectées, il ne devrait pas y avoir d'impact sur la population en reproduction.

Cependant, la forte contrainte liée au déroulement des travaux réalisés par les entreprises pourra conduire à un débordement de calendrier et ainsi entrer en conflit avec le calendrier biologique de présence de la colonie en mise-bas. Le présent rapport détaille les mesures spécifiques qui seront mises en place pour gérer au mieux ces incidences possibles.

VINCI autoroutes a aussi la volonté d'offrir la même capacité et conditions d'accueil pour les chauves-souris après les travaux. L'objectif en post travaux est de restituer le gîte à Chiroptères des caissons dans les conditions les plus proches de l'actuel. C'est-à-dire qu'il y aura à terme une absence de modification de la ventilation et de la variation thermique. Toutes les ouvertures actuelles seront maintenues et les nouvelles ouvertures refermées.

IV. DONNEES ET METHODES

1. Calendrier des prospections

Tableau 1 : Pression de prospection

| Groupe inventorié | Date | Nom de l'expert | Conditions climatiques |
|----------------------------|---------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Habitats/Flore</i> | 20/04/2016 | BOREL Nicolas | Temps ensoleillé |
| | 23/05/2016 | | |
| | 06/05/2019 | POISSENOT Mathilde | Temps ensoleillé et venteux |
| <i>Insectes</i> | 08/05/2016 | SARDET Eric | Bonnes conditions Vent assez fort |
| | 30/05/2016 | | |
| | 06/05/2019 | VARGAC Marianne | Temps ensoleillé et venteux |
| <i>Reptiles/Amphibiens</i> | Matin du 07/05/2016 | DUGUET Rémi | Température 13° à 26°C Ni vent ni pluie Pression 1012 HPa Nébulosité 6/8 Humidité 54 % à 8 h |
| | 06/05/2019 | VARGAC Marianne | Temps ensoleillé et venteux |
| <i>Oiseaux</i> | Matin du 07/05/2016 | DUGUET Rémi | Température 13° à 26°C Ni vent ni pluie Pression 1012 HPa Nébulosité 6/8 Humidité 54 % à 8 h |
| | 06/05/2019 | VARGAC Marianne | Temps ensoleillé et venteux |
| <i>Chauves-souris</i> | 07/07/2016 | GAYAUD Marion | Bonnes conditions Vent léger |
| | 17/07 et 18/07/2016 | | |
| | 05/07/2019 | COSSON Emmanuel | Temps ensoleillé |

Tableau 2 : Pression de suivi pour l'étude Chiroptérologique du Viaduc par le GCP

| PERIODE BIOLOGIQUE | DATE |
|---------------------------------------------------------|-------------------|
| <i>Transit de printemps</i> | 08 avril 2016 |
| <i>Avant mise-bas (arrivée au gîte supposée)</i> | 24 mai 2017 |
| <i>Mise-bas</i> | 16 juin 2016 |
| <i>Elevage des jeunes</i> | 07 juillet 2016 |
| | 05 juillet 2019 |
| <i>Transit automnal</i> | 28 septembre 2016 |
| <i>Hibernation</i> | 06 décembre 2016 |
| | 04 février 2019 |

* sera aussi citée la prospection du Bureau d'études Biotope du 05/08/14

Les agents du GCP ayant réalisé ces suivis sont : Marion GAYAUD – Fanny ALBALAT – David SARREY -



2. Recueil préliminaire d'informations

Ne seront détaillées ci-dessous que la méthodologie et les données concernant l'étude des Chiroptères qui fait l'objet de la demande de dérogation CNPN.

2.1. Données issues de périmètres à statuts

Les données biologiques dans les zones protégées ainsi que celles situées dans des zones d'inventaire de la biodiversité à proximité du projet ont été consultées (Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope, les Zones de Protection Spéciale, les Zones Natura 2000, des Conservatoires Régionaux, les zones RAMSAR, les Parcs Naturels Nationaux et Régionaux et les différentes Réserves Naturelles, Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique de type I et II et les Zones d'Inventaire pour la Conservation des Oiseaux).

2.2. Consultation de bases de données Chiroptères

Le Groupe Chiroptères de Provence dispose d'une base de données totalisant plus de 8 000 sites et 45 000 observations de terrain pour toute la région PACA. Ces données proviennent de données historiques, de prospections diurnes et de résultats de prospections nocturnes (acoustique et capture). La BDD GCP a été utilisée pour une identification de la chiroptérofaune connue sur la zone d'étude et dans la commune concernée par le projet. En cas d'absence de données ou de mauvaises connaissances sur la zone d'emprise, ceci donne une idée des espèces potentielles attendues sur la zone d'emprise du projet.

3. Prospection chiroptérologique

3.1. Analyse fonctionnelle et paysagère

Dans le cadre de l'évaluation simplifiée des incidences de l'installation des deux bases de vie, et afin d'évaluer les potentialités et risques d'incidences du projet sur les Chiroptères, il a été préconisé de réaliser uniquement une étude diurne paysagère et un inventaire des habitats d'espèces : travail qui consiste à mettre en évidence les potentialités de la zone d'étude en termes de gîtes (arbres, bâtiments, ouvrages d'art, cavités, réseaux souterrains, falaises), zones de chasse (habitats naturels) ainsi que de connectivité (corridors biologiques). **L'objectif est de dégager la fonctionnalité écologique potentielle du site pour les Chiroptères et les habitats d'espèces le cas échéant. Cette analyse a été produite dans le cadre de l'étude des incidences Natura 2000 jointe au Porter à connaissances. Le présent rapport ne porte pas sur l'analyse fonctionnelle et paysagère.**

3.2. Inventaires chiroptérologiques du Viaduc

L'inventaire réalisé sur le viaduc se décompose en plusieurs volets :

- 1/ Prospection dans le viaduc aux grandes périodes du cycle biologique.
- 2/ Vérification des accès au viaduc utilisés par les Chiroptères,
- 3/ Recherche d'éventuels gîtes de substitution proches.

3.3. Prospection du Viaduc aux grandes périodes du cycle biologique

Le Viaduc est constitué de deux tabliers, correspondant aux deux sens de circulation de l'autoroute, chacun constitué de deux caissons. Chaque caisson se compose de huit travées et de sept piles centrales (cf. Figure 3).

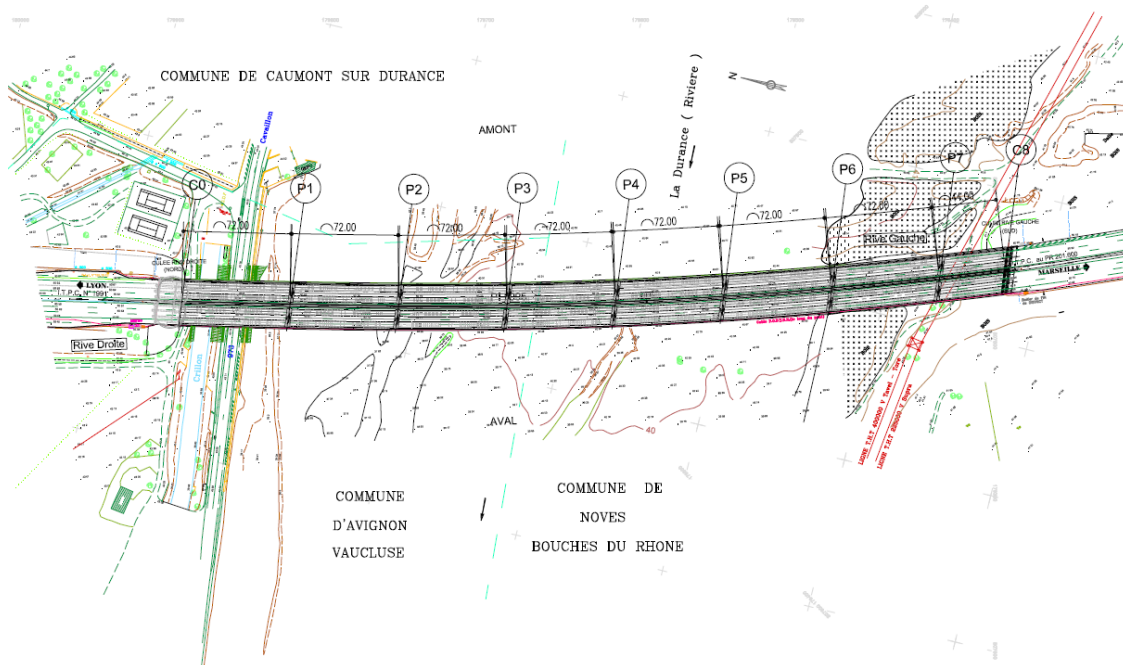


Figure 1 : Schéma du viaduc de Bonpas A7 (Source : VINCI)

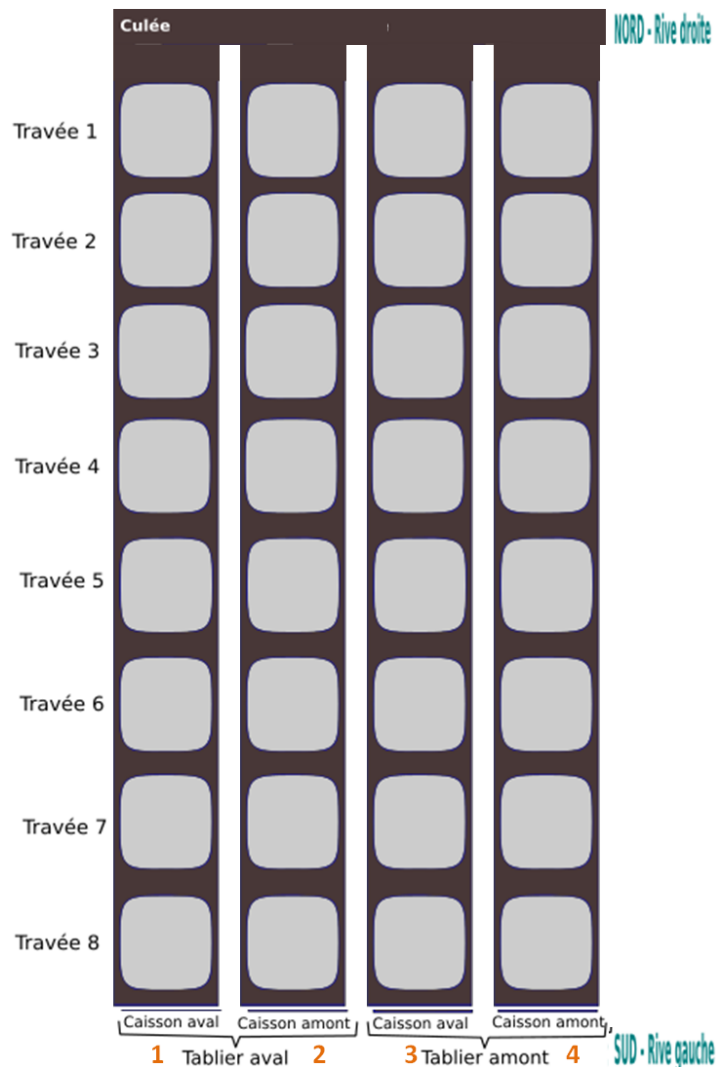


Figure 2 : Schématisation simplifiée du Viaduc (Source : GCP)

Lors des prospections chiroptérologiques chaque caisson du pont a été inspecté à l'aide d'une lampe torche. La température a été relevée à chaque passage. Les chauves-souris ainsi que les éventuels indices de présence* ont été inventoriés et localisés précisément.



Figure 3 : Tas de guano de Chiroptères - F.ALBALAT, GCP - 2016



Figure 4 : Pupes de nyctéribies repérées dans une cavité – F.ALBALAT, GCP - 2016



Figure 5 : Trace d'accroche de Chiroptères - F.ALBALAT, GCP - 2016

* Les indices de présence des Chiroptères peuvent être de plusieurs types : traces d'accroche, guano, et pupes de nyctéribies (stade de croissance d'un parasite spécifique aux Chiroptères).

Cinq suivis au total ont été réalisés : un par grande période biologique du cycle de vie des Chiroptères.

3.4. Vérification des accès au viaduc utilisés par les Chiroptères.

Une soirée d'observation en sortie de gîte avec une caméra thermique a été réalisée le 18 juillet 2016.

La prospection a été réalisée par deux salariés et deux bénévoles.

Chacun des observateurs était positionné de manière stratégique afin de pouvoir observer et compter les chauves-souris en sortie.

3.5. Recherche d'éventuels gîtes de substitution

Deux journées de prospections ont été réalisées les 17 et 18 juillet 2016. Ce travail a consisté en :

- 1 pré-repérage cartographique des bâtiments pouvant être favorables aux Chiroptères (infrastructures type ponts, bâtiments abandonnés ou habités, ruines, etc.),

- 2 journées de porte à porte et de visite des bâtiments et autres ouvrages ainsi repérés afin de constater la potentialité voir d'avérer la présence de Chiroptères.

V. CONTEXTE ET ENJEUX ECOLOGIQUES

1. Contexte Européen

L'action de l'Union Européenne en faveur de la conservation de la diversité biologique repose en particulier sur la création du réseau de sites Natura 2000, soit de sites d'importance écologique dans la réserve d'habitats et d'espèces de faune et de flore d'intérêt communautaire et prioritaire 1, institué par la directive Habitats (92/43/CEE) et la directive Oiseaux (79/409/CEE). La directive Habitats prévoit de soumettre les plans et projets dont l'exécution pourrait avoir des répercussions significatives sur un site Natura 2000 à une évaluation appropriée de leurs incidences (EAI) sur l'environnement.

En application du principe de subsidiarité, le droit français, et notamment son article L.414.4 du Code de l'Environnement, soumet les programmes ou projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements soumis à un régime d'autorisation ou d'approbation administrative, et dont la réalisation est susceptible d'affecter de façon notable un site Natura 2000, à une évaluation de leurs incidences au regard des objectifs de conservation du site.

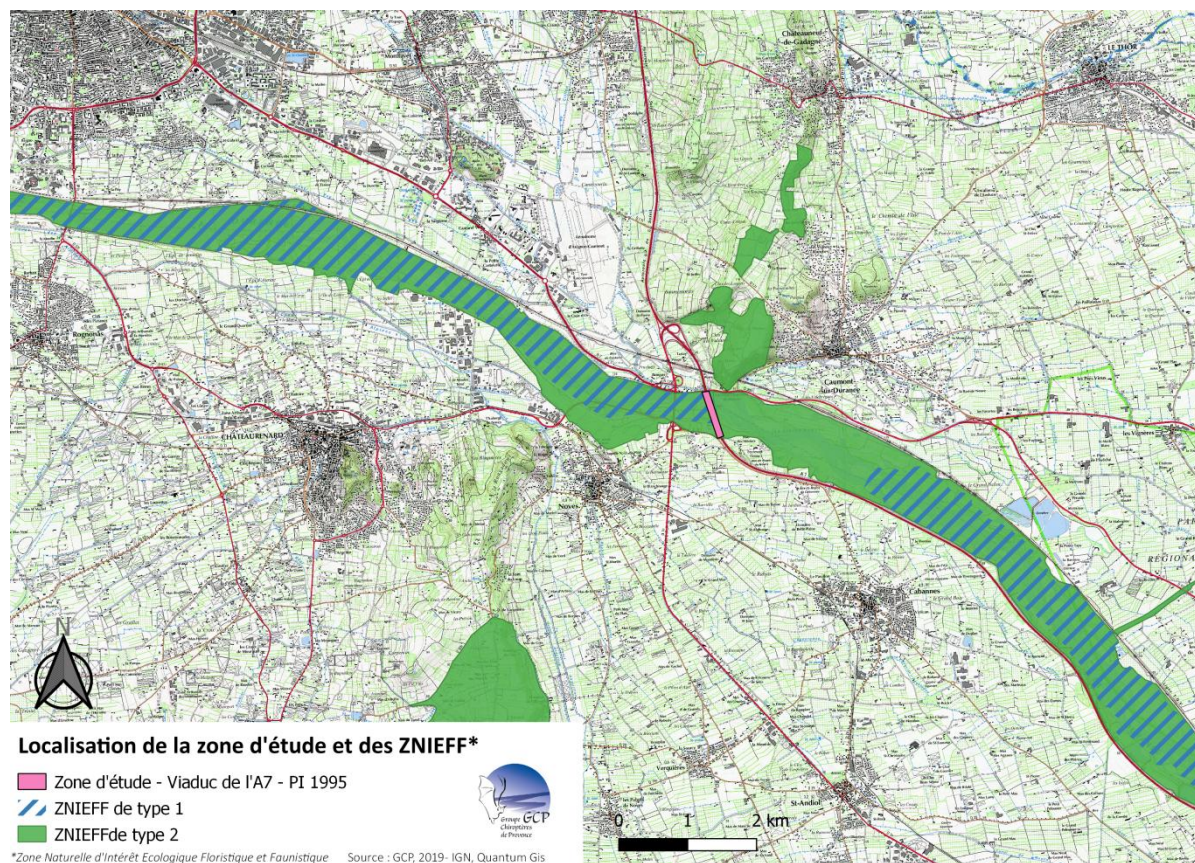
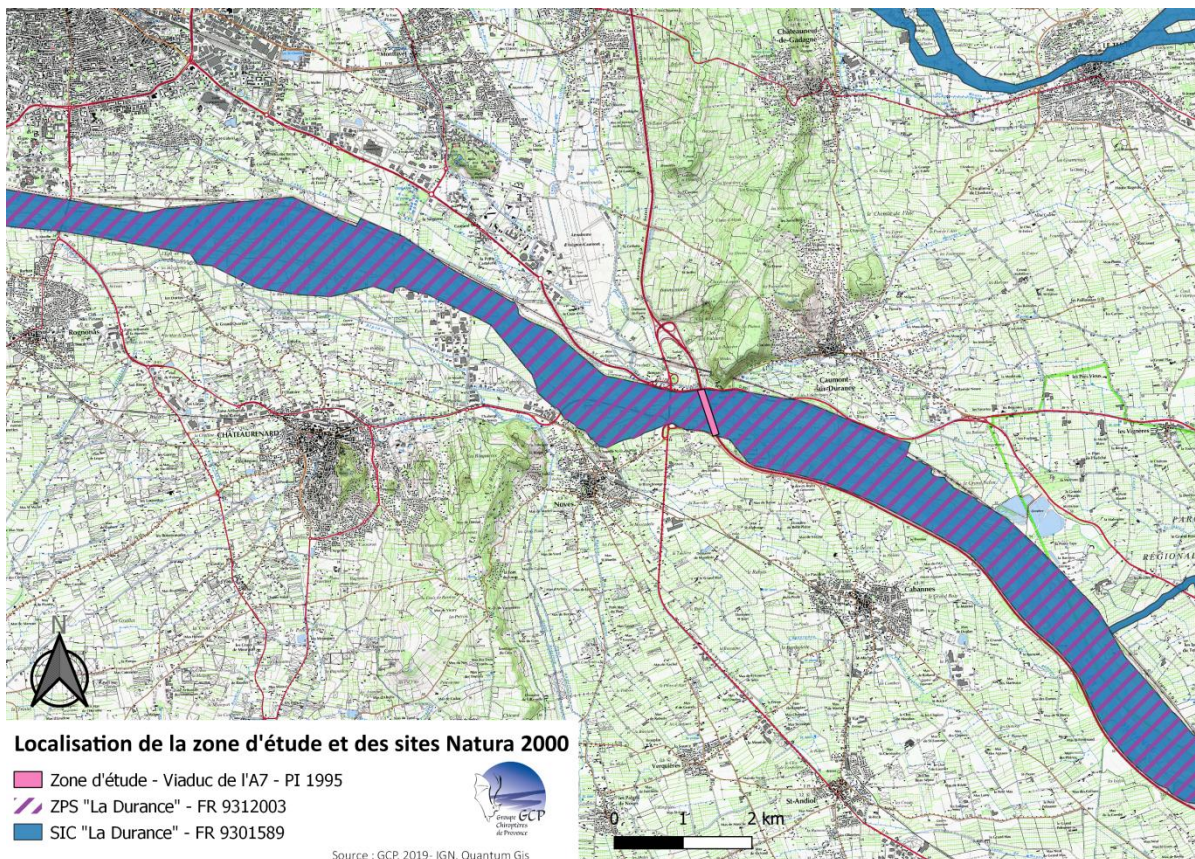
2. Localisation de la zone d'étude et des espaces protégés

Le viaduc de l'A7 (PI 1995) est situé à cheval entre deux communes : au sud est d'Avignon (84) et au nord de Noves (13).

Il est situé au sein ou à proximité (maximum de 3 km) de plusieurs espaces protégés :

Tableau 3 : Espaces protégés concernés par la zone d'étude

| Type de site protégé | Nom du Site | n° dans le Vaucluse | n° dans les Bouches-du-Rhône | Situation de la zone d'étude |
|----------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------|------------------------------|
| SIC | La Durance | FR 9301589 | | A l'intérieur |
| ZPS | La Durance | FR 9312003 | | A l'intérieur |
| ZNIEFF type II | Basse Durance | 930020485 | 930012394 | A l'intérieur |
| ZNIEFF type I | La Basse Durance – du Barrage de Bompas à la Petite Castelette | 930020328 | 930020225 | à proximité immédiate |
| ZNIEFF type I | La Basse Durance – des Iscles du Temple aux Iscles du Loup | 930020481 | 930012397 | à proximité immédiate |



3. Choix des espèces soumises à dérogation

3.1. Démarche

Le choix des espèces soumises à la démarche de dérogation s'argumente par les incidences résiduelles modérées ou supérieures du projet sur les espèces de Chiroptères annexe II DH ayant servi à la désignation du site Natura 2000 « Durance ».

L'évaluation des incidences Natura 2000 réalisée en 2016 et actualisée en 2019 n'a par ailleurs pas montré d'impacts et d'incidences résiduels sur des espèces patrimoniales ou Natura 2000 avérées ou potentielles (voir Evaluation des Incidences Natura 2000 - GCP 2019).

3.2. Concernant les Chiroptères

Les prospections réalisées entre 2016 et 2017 nous ont permis de confirmer la présence de deux espèces dans le Viaduc : le Murin à oreilles échancrées qui s'y trouve en reproduction et le groupe Petit/Grand murin en estivage.

De plus il a été démontré une importance non négligeable des haies et lisières en bordure du viaduc pour le transit supposé des Chauves-souris présentes dans le viaduc et notamment des juvéniles, très vulnérables face à la présence de l'Autoroute au dessus.

Deux autres espèces sont considérées comme potentielles en gîte dans le viaduc : le Grand rhinolophe et le Murin de Capaccini.

Les incidences résiduelles du projet de réparation du viaduc et de l'installation de ses deux bases de vies de part et d'autre sont jugées modérées à fortes pour le Murin à oreilles échancrées, faible pour les 3 autres espèces.

Tableau 4 : Bilan des atteintes des travaux sur le Viaduc sur les espèces DH2 concernées

| Espèces concernées | Atteintes avant mesures sur l'état de conservation des populations de l'espèce au sein du SIC FR 9301589 - LA DURANCE | Mesures | Atteintes résiduelles sur l'état de conservation des populations de l'espèce au sein du SIC FR 9301589 - LA DURANCE |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Murin à oreilles échancrées <i>(Myotis emarginatus)</i> | Majeures | R1 à R6 A3 et A4 | Modérées |
| Murin de Capaccini <i>(Myotis capaccinii)</i> | Modérées à Fortes | R1 à R6 A3 et A4 | Faibles |
| Grand rhinolophe <i>(Rhinolophus ferrumequinum)</i> | Modérées | R1 à R6 A3 et A4 | Faibles |
| Petit/Grand murin <i>(Myotis blythii/myotis)</i> | Modérées | R1 à R6 A3 et A4 | Faibles |

Ainsi, quatre espèces de Chiroptères sont prises en compte dans la démarche de dérogation à savoir : le Murin à oreilles échancrées, le Grand rhinolophe, le groupe Grand/Petit murin et le Murin de Capaccini.

4. Présentation des espèces soumises à dérogation

4.1. *Espèces d'intérêt communautaire (DH2) avérées*

a. *Murin à oreilles échancrées (Myotis emarginatus), PN, DH2, DH4, BE2, BO2*

La répartition régionale manque de précision pour le Murin à oreilles échancrées même si il est observé dans les 6 départements de PACA. L'essentiel des sites de mise-bas est localisé dans le sud de la région avec un important foyer de population en Camargue (13). Il existe de grandes disparités entre les effectifs en reproduction (proches de 6000) et ceux d'hibernation où les gîtes sont tous souterrains. L'état de conservation régional du Murin à oreilles échancrées est jugé défavorable en PACA comme dans le reste de la France.

L'espèce ainsi que son habitat sont intégralement protégés en France par la loi. Elle est inscrite à l'annexe II et IV de la Directive Habitats, à l'annexe II de la convention de Berne et classée dans les « espèces à préoccupation mineure » de la liste rouge des mammifères de France.



Figure 6 : Murins à oreilles échancrées Photo : © T. Stoecklé - GCP

Le Murin à oreilles échancrées a pu être avéré en reproduction dans le Viaduc de l'A7. L'espèce utilise très certainement la zone d'étude en transit pour rejoindre ses secteurs de chasse. Le corridor représenté par la lisière entre V2 et l'autoroute pourrait être un corridor majeur pour la colonie du Viaduc ; la sortie de gîte de la colonie se faisant au dessus de la porte située en rive gauche. Un tiers des animaux se dirigeait dans la direction de cette lisière.

b. *Petit/Grand murin (Myotis oxygnathus/Myotis myotis), PN, DH2, DH4, BE2, BO2*

Le **Grand murin** est avéré dans tous les départements de PACA. Les colonies de mise-bas connues en PACA de Grand murin sont rares et à faibles effectifs (4 grottes connues); L'état de conservation national comme régional est jugé inconnu pour le Grand murin.



Figure 7 : Petit/Grand murin - © GCP.

Le **Petit murin** est localisé essentiellement en zone méditerranéenne et en zone steppique des Hautes-Alpes et moins connu dans les Alpes-de-Haute-Provence, les Alpes-Maritimes et le Var. Les colonies de mise-bas connues en PACA pour le Petit murin elles sont situées à moins de 1000 m d'altitude et réparties dans 8 grottes et dans un pont (04, 06, 13, 83).

L'état de conservation national comme régional est jugé défavorable en raison de la baisse locale d'effectifs pour le Petit murin.



Figure 8 : Petit murin - © GCP, B.Moraze

Un individu isolé de Petit/Grand murin a été observé en juin dans le Viaduc. Ce dernier est donc un **gîte d'estive** et très certainement de transit ponctuel.

Un individu isolé a été observé en avril dans le viaduc de l'autoroute A7. L'espèce utilise très certainement au moins en période de transit la zone d'étude comme couloir de déplacement. Et les habitats des options V2 et V3 en rive gauche sont faiblement potentiels pour l'activité de chasse de l'espèce. Ces habitats sont très communs dans le secteur.

4.2. Espèces d'intérêt communautaire (DH2) potentielles

Deux des espèces DH2 citées au FSD du site Natura 2000 sont jugées comme étant moyennement potentielles dans le Viaduc :

c. Le Murin de Capaccini (*Myotis capaccinii*)

Le gîte du Murin de Capaccini est généralement cavernicole (grottes, anciennes mines,...), situé à proximité d'une surface d'eau libre, notamment en période estivale. En effet, il chasse régulièrement au-dessus des rivières, des étangs ou des lacs.

L'espèce était autrefois commune dans les départements côtiers.

Elle a pratiquement disparu des Bouches-du-Rhône où subsiste un petit noyau sur l'étang de Berre. Dans les Alpes-Maritimes, le Murin de Capaccini était autrefois présent sur le Loup (Anciaux de Faveaux, 1952) mais il semble aujourd'hui avoir disparu. D'importantes populations subsistent dans les bassins versants de l'Argens (Var), du Verdon (Alpes-de-Haute-Provence) et de la Siagne (Var et Alpes-Maritimes).



d. Le Grand rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*)

Le Grand rhinolophe fréquente en général les régions chaudes jusqu'à 1480 m d'altitude (voire 2 000 m), les zones karstiques, le bocage, les agglomérations, parcs et jardins... Il recherche les paysages semi-ouverts, à forte diversité d'habitats, formés de boisements de feuillus (30 à 40%), d'herbages en lisière de bois ou bordés de haies, pâturés par des bovins ou des ovins (30 à 40%) et de ripisylves, landes, friches, vergers pâturés, jardins... (30 à 40%). La fréquentation des habitats semble varier selon les saisons et les régions.



Le Grand rhinolophe est présent dans tous les départements mais avec de fortes disparités. Il est bien représenté en Camargue, val de haute Durance dans les Hautes-Alpes, haute vallée du Buech, vallée de la Roya et du Var, et centre Var (83). Il est par contre moins régulier voir rare dans des secteurs pourtant favorables comme dans le Lubéron, les Alpes-de-Haute-Provence, les Baronnies et la partie orientale des Bouches-du-Rhône. Actuellement on compte environs 3500 individus en reproduction et 750 individus en hivernage.

L'espèce a fortement régressé sur toute la frange littorale urbanisée. La disparition du pâturage des zones de basse altitude lui a également été préjudiciable.

Le viaduc est potentiel comme gîte pour ces deux espèces pour des individus isolés en transit diurne en estivage et ce dernier pourrait constituer éventuellement un gîte de repli pour d'éventuelles colonies dérangées dans un rayon d'une vingtaine de kilomètres.

5. Synthèse des résultats chiroptères

5.1. Bilan des suivis

Le tableau et le graphique ci-dessous présentent les effectifs observés par espèce à l'intérieur du viaduc. L'observation de juvéniles, confirmant la reproduction dans le site, est aussi précisée.

Tableau 5 : Synthèse des effectifs observés dans le Viaduc par espèces

| Période biologique | Date | Espèce | Effectifs observés |
|--------------------|------------|----------|-------------------------------------------------|
| Transit printanier | 08/04/16 | - | 0 |
| Avant mise-bas | 24/05/2017 | Mema | 60 ad. minimum |
| Mise-bas | 16/06/16 | Mema | 78 ad. |
| | | Mmyo/bly | 1 ad. |
| Elevage des jeunes | 05/07/2019 | Mema | 139 ad. / présence de juv. 1-2 sem estimés à 20 |
| | | Mmyo/bly | 1 ad. |
| | 07/07/16 | Mema | 105 ad. / 26 juv min |
| Fin de l'estivage | 05/08/14* | Mema | 18 ad. / 40 juv. |
| Transit automnal | 28/09/16 | Mema | 4 ad. |
| Hibernation | 06/12/16 | - | 0 |
| | 04/02/19 | - | 0 |

*Suivi réalisé par Biotope (Biotope, 2015)

Légende : Mema = Murin à oreilles échancrées ; Mmyo/bly = Petit/Grand murin ; ad. = adultes ; juv. = juvéniles

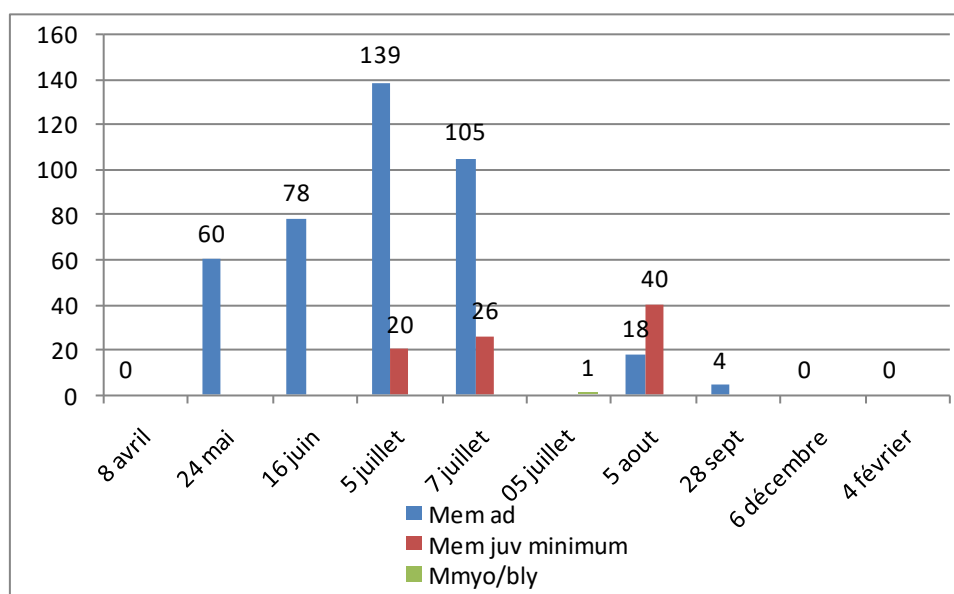


Figure 9 : Graphique des effectifs observés dans le Viaduc par espèce et par statut biologique sur un cycle annuel regroupant toutes les observations

5.2. Localisation des enjeux biologiques

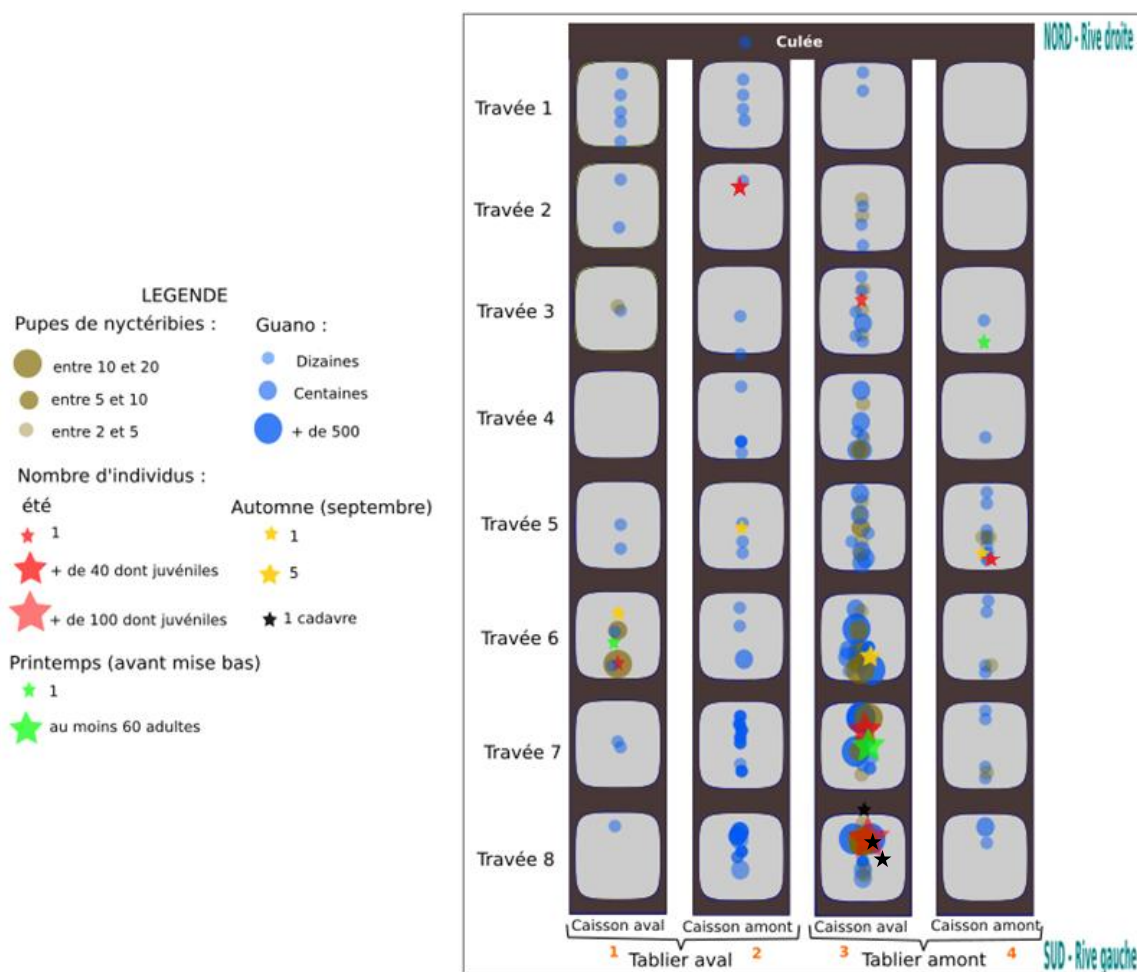


Figure 10 : Schéma bilan des prospections du viaduc.

La prospection a permis d'avérer une utilisation du pont dans sa totalité avec du guano éparse dans l'ensemble du viaduc. Des concentrations de pupes de nyctéribies (mouches aptères parasites spécifiques des chauves-souris) en plusieurs points marquent les lieux de regroupements estivaux (cercles marron sur la figure ci-dessus). Ces regroupements concernent essentiellement le caisson 3 et dans une moindre mesure les caissons 1 et 4.

Une utilisation plus marquée du Tablier amont et notamment du caisson aval (3), travée 7 et 8 est observée. Ces travées sont proches de l'accès humain de la culée sud.

La reproduction du Murin à oreilles échancrées est avérée dans le caisson 3.

Les autres caissons concernent de l'estive ponctuelle et du transit.

5.3. Vérification des accès au viaduc utilisés par les Chiroptères

La nuit d'observation en sortie de gîte réalisée le 18 juillet 2016 a permis d'observer qu'en cette période d'élevage des jeunes l'accès principal utilisé par la colonie de Murin à oreilles échanquées se situe entre les deux tabliers côté sud en rive gauche.



Figure 11 : Porte d'entrée du viaduc, côté sud et localisation de l'accès principal utilisé par les Chiroptères (cercle rouge) – Une sortie secondaire se situe sur le côté amont de la culée Sud. M.GAYAUD, GCP 2016.

Aucune chauve-souris n'a utilisé d'ouvertures situées au niveau des piles (Figure 13). L'éventualité qu'elles utilisent ponctuellement ces ouvertures pour accéder et sortir de leur gîte n'est pas exclue pour autant. Ces accès restent importants et nécessaires à la ventilation de l'ouvrage et au maintien des conditions thermiques adéquates.



Figure 12 : Ouverture au niveau des piles - F.ALBALAT, GCP 2016

5.4. Recherche d'éventuels gîtes de substitution

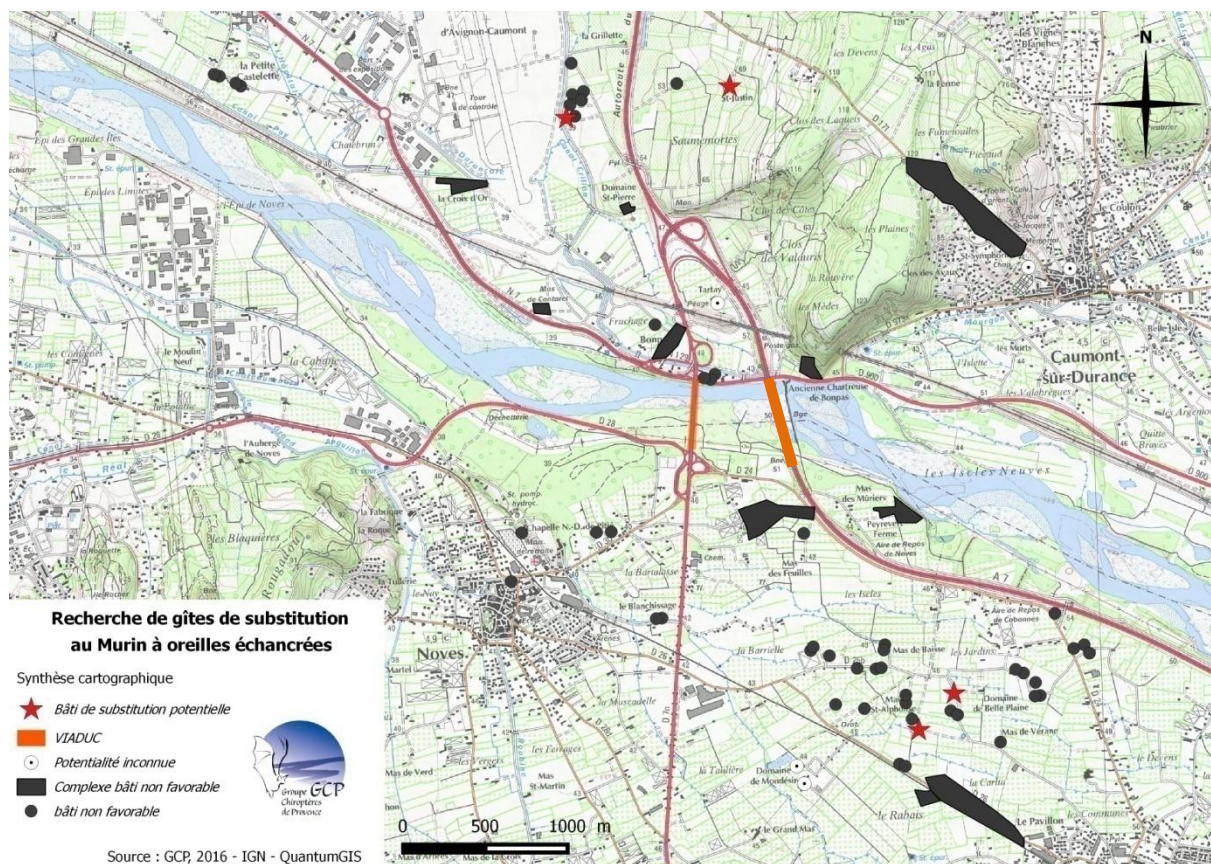


Figure 13 : Résultats de la prospection de bâtis favorables comme éventuel gîte de substitution

Les prospections n'ont pas pu être réalisées sur toutes les constructions.

Dans un rayon de 3km, aucun gîte de reproduction de substitution n'a été mis en évidence par nos prospections de gîtes diurnes. Leur découverte nécessiterait une télémétrie

Seuls cinq bâtiments ont pu être identifiés comme ayant un potentiel d'accueil. Mais tous nécessiteraient une étude plus poussée afin de préciser s'ils répondent au mieux aux exigences écologiques de l'espèce en l'état ou si des aménagements sont nécessaires mais aussi de prendre contact avec les propriétaires pour étudier la faisabilité.

VI. IMPACTS BRUTS

1. Evaluation des impacts bruts du projet

1.1. Nature des travaux

Les travaux prévus sont :

- 1/ L'installation de deux bases de vie durant toute la durée des travaux de part et d'autre du viaduc.
- 2/ L'utilisation de voies existantes pour les accès aux bases de vie et au viaduc
- 3/ Des travaux de réparations du viaduc comprenant :
 1. Le renforcement des tabliers par précontrainte additionnelle extérieure longitudinale et transversale,
 2. Le vérinage et remplacement des Appareils d'Appuis et la reprise des joints de voussoirs,
 3. Le remplacement du joint de chaussée (côté Marseille sur la culée Sud).

Les travaux dans le viaduc (alinea 1.) sont majoritairement effectués **à l'intérieur des caissons par les accès suivants :**

- par des fenêtres ouvertes dans les caissons face inférieure en berges
- par le lit de Durance

La création des ancrages va engendrer un changement des ouvertures internes des caissons en béton au niveau des piles du viaduc. **Cette modification des ouvertures entre caissons pourrait provoquer un changement des conditions abiotiques du viaduc et des secteurs hébergeant la colonie.**

Phasage envisagé des travaux:

- Repérage préalable des armatures de précontrainte existantes,
- Perçage / carottage des diaphragmes sur appui et des âmes au droit des ancrages,
- Repiquage du béton des âmes,
- Scellement d'armatures dans les âmes au droit des massifs d'ancrage,
- Ferrailage / coffrage des massifs d'ancrage,
- Bétonnage des massifs,
- Mise en place des renforts pour la culée C0,
- Mise en tension des barres de précontrainte transversale, puis injection et cachetage des têtes,
- Déploiement des gaines PEHD et métalliques,
- Positionnement des dispositifs antivibratoires,
- Mise en tension des câbles de précontrainte additionnelle, puis injection et cachetage des têtes,
- Fixation des dispositifs antivibratoires,
- Remplacement des appareils d'appuis,
- Remplacement du joint de chaussée,
- Reprise des joints de voussoirs.

GCP Tab croisement Phase travaux

VINCI A7 Viaduc Types d'interventions

Tableau 6 : synthèse des phases de travaux et de leurs impacts bruts avant mesures.

| Catégorie Travaux | Phase | Code | technique | Dans les caissons | Bruit | Vibration | Impacts bruts sur chiros si présents dans les caissons | E | R | R | R | R | R | R | R | R | R | A | A | C | C | C | Suiv | Suiv | Risque, aléas à maîtriser |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------|-----------|--------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | | | | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | i1 | i2 | | |
| Installation chantier | Installation et aménagement des accès aux culées à l'extérieur | 35-36 Aval 85 et 88 Amont 136 et 139 | aménagement de piste et bases vie, mise en place d'escalier d'accès et garde au corps, perçage, scellement | non | oui | oui | faible à modéré | x | | | | | | | x | | x | x | | x | x | x | | x | En période sensible, dérangement possible en période sensible sur CO surtout |
| Installation chantier | Ouverture de fenêtres dans les caissons | 35-36 | perçage, déblaiement | oui | oui | oui | fort | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | x | | | | | x | Juste à l'issue de la période sensible, présence inhabituelle de chiroptères à gérer éventuellement |

| Catégorie Travaux | Phase | Code | technique | Dans les caissons | Bruit | Vibration | Impacts bruts sur chiros si présents dans les caissons |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------|-----------|--------------------------------------------------------|
| Installation chantier | Installation et aménagement des accès aux culées à l'extérieur | 35-36 Aval 85 et 88 Amont 136 et 139 | aménagement de piste et bases vie, mise en place d'escalier d'accès et garde au corps, perçage, scellement | non | oui | oui | faible à modéré |
| Installation chantier | Ouverture de fenêtres dans les caissons | 35-36 | perçage, déblaiement | oui | oui | oui | fort |
| Repérage armatures | Repérage préalable des armatures de précontrainte existantes, | 37-38 | Radar portatif | oui | non | non | modéré |
| Precontrainte additionnelle | Perçage / carottage des diaphragmes sur appui et des âmes au droit des ancrages, | Aval 39 à 73 Amont 90 à 124 | Perçage | oui | oui | oui | fort |
| Precontrainte additionnelle | Repiquage du béton des âmes, | Aval 39 à 73 Amont 90 à 124 | repiquage | oui | oui | oui | fort |
| Precontrainte additionnelle | Scellement d'armatures dans les âmes au droit des massifs d'ancrage, | Aval 39 à 73 Amont 90 à 124 | scellement | oui | oui | oui | fort |

| | | | | | | | |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|-----|-----|-----|--------|
| Precontrainte additionnelle | Ferraillage / coffrage des massifs d'ancrage, | Aval 39 à 73 Amont 90 à 124 | Ferraillage / coffrage | oui | oui | oui | fort |
| Precontrainte additionnelle | Bétonnage des massifs d'ancrages, | Aval 39 à 73 Amont 90 à 124 | Bétonnage | oui | oui | oui | fort |
| Precontrainte additionnelle | Mise en place des renforts pour la culée C0, | Aval 39 à 73 Amont 90 à 124 | Perçage, Bétonnage | oui | oui | oui | fort |
| Precontrainte additionnelle | Mise en tension des barres de précontrainte transversale, puis injection et cachetage des têtes, | Aval 74-81 Amont 125 à 132 | Traction par verrins, injection | oui | oui | non | modéré |
| Precontrainte additionnelle | Déploiement des gaines PEHD et métalliques, | Aval 45 à 73 Amont 125 à 132 | Pose et fixation | oui | oui | non | modéré |
| Precontrainte additionnelle | Bétonnage des massifs d'ancrages, | Aval 45 à 73 Amont 125 à 132 | Bétonnage | oui | oui | oui | fort |
| Precontrainte additionnelle | Positionnement des dispositifs antivibratoires, | Aval 45 à 73 Amont 125 à 132 | Pose | oui | oui | oui | modéré |
| Precontrainte additionnelle | Mise en tension des câbles de précontrainte additionnelle, puis injection et cachetage des têtes, | Aval 45 à 73 Amont 125 à 132 | Traction par verrins, injection | oui | oui | non | modéré |
| Precontrainte additionnelle | Fixation des dispositifs antivibratoires, | Aval 45 à 73 Amont 125 à 132 | Fixation, perçage, bétonnage | oui | oui | oui | modéré |

| | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------|------------------|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Reprise des joints de voussoirs (travaux légers intérieurs) | Reprise des joints de voussoirs | Aval 89 Amont 140 | Perçage, injection résine | oui et non | oui pour perçage | oui pour perçage | faible si pas de chiroptères dans le voussoir, sinon modéré |
| Changement des AA | Remplacement des appareils d'appuis (Culé à faire en premier) | Aval 84-88 Amont 135-157 | Echaffaudage et plateformes des piles, Verrinage des caissons, pose | non | oui | non | modéré |
| Joint de chaussés | Remplacement du joint de chaussée | Aval 82-83 Amont 133-134 | Marteau piqueur, perçage, scellement | non | oui | oui | modéré à fort |
| Post chantier | Suivis | Aval et amont | Humain et outillage de suivi | oui | oui | oui | faible à modéré |

1.2. Impacts bruts

a. Types d'impacts bruts

Pour les quatre espèces de Chiroptères concernées, selon la durée des travaux et le calendrier de ces derniers, il existe a minima trois impacts possibles :

1. Atteinte **temporaire de dérangement** d'individus
2. Atteinte **permanente de destruction** d'individus.
3. Atteinte **permanente de modification du gîte** (la modification des piles et des ouvertures pourrait entraîner un changement des conditions abiotiques du gîte)

b. Impacts bruts sur les chiroptères

Pour le **Grand rhinolophe** et le **groupe Petit/Grand murin**, il existe aussi un risque d'impact temporaire de modification d'un gîte d'estivage.

➔ **Les impacts potentiels sur le groupe Petit/Grand murin et le Grand rhinolophe sont jugés modérés.**

Concernant le **Murin de Capaccini** il existe aussi un risque de dérangement d'individus d'une colonie de la Durance.

➔ **Les impacts potentiels sur le Murin de Capaccini sont jugés forts.**

Concernant le **Murin à oreilles échancrées** présent en reproduction dans le viaduc, il existe en plus des impacts cités plus haut :

- **dérangement** des individus en estive et reproduction
- **destruction de juvéniles** consécutivement à un dérangement
- **destruction d'une colonie de reproduction de plus de 100 individus**
- **modification** physique et abiotique **temporaire** d'un gîte de reproduction
- **modification** physique et abiotique **permanente** d'un gîte de reproduction

➔ **Les impacts potentiels sur le Murin à oreilles échancrées sont jugés MAJEURS.**

Tableau 7 : Bilan des impacts bruts des travaux sur le Viaduc sur les espèces DH2 concernées

| Espèces concernées | Impacts avant mesures |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Murin à oreilles échancrées (<i>Myotis emarginatus</i>) | Majeurs |
| Murin de Capaccini (<i>Myotis capaccinii</i>) | Modérés à Forts |
| Grand rhinolophe (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>) | Modérés |
| Petit/Grand murin (<i>Myotis blythii/myotis</i>) | Modérés |

VII. MESURES ET PRECONISATIONS POUR LES TRAVAUX DANS LE VIADUC

Rappel : des mesures ont été édictées dans l'évaluation appropriée des incidences Natura 2000 (LE NAGARD M., DAVAL M., COSSON E. 2019). Ces mesures concernent toutes les espèces évaluées y compris les chiroptères. Certaines mesures concernent directement les Chiroptères comme la mesure de suppression S1 concernant la base vie rive gauche (au sud du viaduc).

1. Mesures d'évitement

1.1. *Mesure E1 : Adaptation du calendrier global des travaux dans le viaduc*

Le tableau ci-dessous présente le calendrier théorique des travaux corrélés aux périodes de présence connues des Chiroptères dans le viaduc.

Etant donné l'enjeu du site en période de reproduction (présence des Chiroptères entre mai et fin septembre), il est **acté de ne pas réaliser de travaux lourds dans les caissons entre mai et fin septembre.**

Les travaux hors mise en tension et épreuves s'étaleront sur une période globale allant du 23 août 2021 au 14 avril 2023.

Les épreuves et mises en tension sont prévues du 5 février 2024 au 16 février 2024.

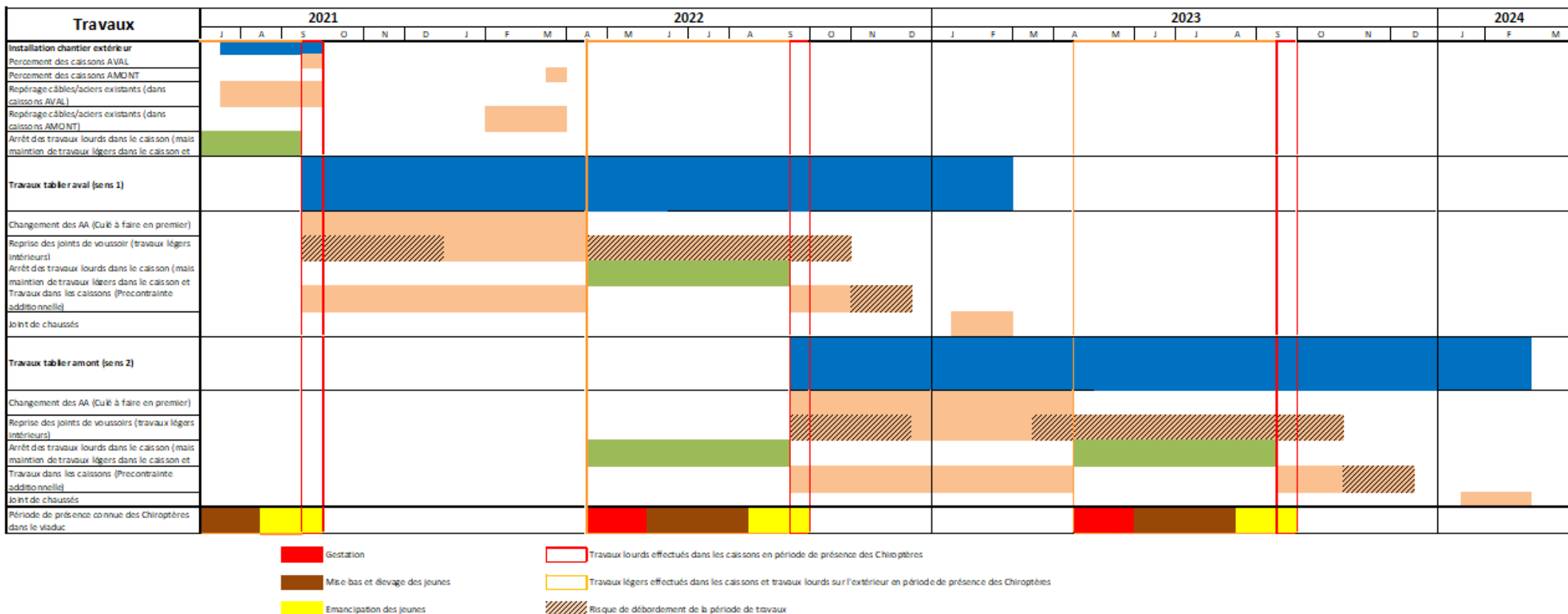
L'entreprise VINCI a prévu dans son calendrier opérationnel un arrêt des travaux lourds dans les caissons de mi-avril à mi-septembre afin d'éviter le dérangement de la colonie.

Chaque phase de travaux ne concernera que 2 caissons sur 4 avec une année les travaux du tablier aval puis l'année suivante l'amont.

La figure suivante présente le calendrier simplifié des interventions par grandes catégories de travaux. Sont reportés sur ce calendrier :

1. Les périodes de grande sensibilité de la colonie de chauves-souris
2. Les périodes de chaque phase de travaux
3. Les périodes de travaux lourds en période de sensibilité de la colonie
4. Les périodes de travaux légers sans bruit ni vibration en période de sensibilité de la colonie

Précisons que sur les 32 volumes constituant les 2 tabliers à 2 caissons chacun, seuls 2 volumes sont occupés de façon certaine par la colonie en reproduction (Tablier amont, caisson aval et travées 7 et 8).



Idéalement, cette mesure d'évitement E1 à elle seule doit permettre de ne pas avoir d'impacts ni d'incidences résiduelles. Mais des aléas et facteurs de risques existent sur les 3 années de chantier et nécessitent des mesures qui ont été voulues adaptatives selon le contexte de chantier afin d'apporter la réponse la plus pertinente au cas soulevé.



2. Mesures de réduction

Malgré l'effort d'adaptation du calendrier des travaux, ces derniers risquent néanmoins d'avoir un impact sur la colonie pour les raisons suivantes :

1. des **travaux continueront d'être effectués sur l'extérieur** des caissons et il est possible que des ouvriers passent occasionnellement dans le caisson pour faire des mesures ou vérifications engendrant un **risque de dérangement avec chute de jeunes possible** ;
2. des **travaux légers (sans bruit ni vibration)** auront lieu dans l'ouvrage en période de présence des Chiroptères ;
3. des travaux sont prévus à partir de mi-septembre en 2021 et 2022 alors que des Murins à oreilles échanquées ont été observés dans le viaduc jusqu'à fin septembre en période de transit **engendrant un dérangement et une désertion temporaire** (4 individus observés le 28 septembre 2016) ;
4. il existe un important **risque de décalage de calendrier d'interventions** en cas d'impondérables survenant lors de la mise en œuvre des travaux pouvant affecter la reproduction lors des travaux dans le tablier amont où se trouve la colonie.

Dans ce contexte, la mise en place de mesures de réduction des impacts et incidences est nécessaire. Les mesures proposées développent une approche adaptative du chantier au regard de la nécessité de protection de la colonie.

Dans ce cadre, VINCI Autoroute s'engage à mettre en œuvre ces mesures adaptatives dans le but, d'une part d'assurer la protection de la colonie et sa reproduction ; et d'autre part de permettre des travaux sur des parties internes des caissons si l'absence de la colonie et d'individus est avérée.

2.1. Mesure R1 : Adaptation du calendrier des travaux dans les tabliers

En cas de travaux dans le viaduc en période de présence des Chiroptères, il est préconisé d'organiser le calendrier afin **qu'aucun travaux n'ait lieu dans le tablier amont entre mai et septembre**.

Des travaux légers et sous conditions pourraient être possibles avec mise en œuvre de la mesure R2.

Calendrier

| Mesure R1 - Adaptation du calendrier de travaux dans le viaduc | 2021 | | | | | | | | | | | | 2022 | | | | | | | | | | | | 2023 |
|----------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|
| | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | J |
| Tablier amont | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tablier aval | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Travaux extérieurs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

* si les travaux dans le tablier aval ne provoquent pas de dérangement sur le tablier amont où se situent majoritairement les Chiroptères

**dépendra de la nature des travaux, de la présence effective des chiroptères et du calendrier des travaux souhaités

Budget : 0€ HT fait pour la présente étude

2.2. Mesure R2 : Réalisation d'une étude de faisabilité en cas de travaux impératifs entre mai et septembre

L'entreprise VINCI Autoroute prévoit d'effectuer des travaux légers dans le viaduc ainsi que des travaux lourds sur l'extérieur du viaduc en période de présence des Chiroptères. Des travaux légers ou un simple accès de contrôle pourraient être nécessaires en période sensible de reproduction dans les caissons habituellement occupés.

Pour chacune de ces opérations, VINCI Autoroute fera une demande avec un cahier des charges détaillé des besoins (nature de l'intervention, outillage, nb d'agents, types éclairages, durées). Une étude de faisabilité préalable sera alors diligentée et réalisée par un expert Chiroptérologue pour évaluer l'impact de ces travaux sur la colonie et définir les mesures détaillées à mettre en place pour cadrer ces interventions (cloisonnement temporaire des espaces par exemple, éclairage rouge obligatoire, nb de personnes, outillage, etc.). Un accompagnement le premier jour de travaux sera effectué pour vérifier la bonne appropriation des demandes.

D'une manière générale, au regard du contexte sonore et vibratoire actuel de l'ouvrage avec les passages de véhicules continuellement, les travaux lourds devraient être possibles sauf s'ils génèrent des bruits et vibrations très puissants au droit d'un voussoir occupé par un essaim de chauves-souris.

Pour le cas de travaux légers sans bruit ni vibration, ils pourront être réalisés en dehors d'un caisson entier, voir de quelques voussoirs, effectivement occupés par des individus de chauves-souris afin de mettre à distance des essaims les travaux en question.

Le but de cette mesure est d'avoir une adaptabilité des travaux dans le respect des chiroptères et de la réglementation mais aussi afin de terminer au mieux les travaux.

La mesure R3 pourra être activée au besoin.

Calendrier : à chaque demande d'intervention exceptionnelle. Demande au moins 2 semaines en amont de chaque phase de travaux en période de présence de la colonie de Murins à oreilles échancrées.

Budget : 2 315 € HT par étude pour un cas posé

A renouveler pour chaque demande exceptionnelle de travaux en période de présence des Chiroptères.

2.3. *Mesure R3 : Empêcher l'accès aux Chiroptères dans la zone concernée par les travaux*

Contexte

A chaque phase de travaux sur les tabliers aval puis amont en période de présence des chauves-souris et en cas de travaux dans le viaduc durant la période de présence des Chiroptères, il sera nécessaire de boucher certains accès aux zones d'intervention afin que ceux-ci ne puissent pas y accéder. Cette mesure peut être mise en œuvre conjointement avec R5.

Réalisation

En cas de travaux effectués dans le viaduc pendant la période de sensibilité pour les Chiroptères et cela pour chaque phase de travaux, l'accès par les Chiroptères à la zone concernée sera empêché :

1. Un expert chiroptérologue se rendra sur place une semaine avant le début des travaux afin de vérifier si des Chiroptères sont présents dans la zone concernée par l'intervention.
 - a. En cas d'absence de Chiroptères, celui-ci mettra en place un système de fermeture afin que les Chiroptères ne puissent pas accéder à la zone concernée.
 - b. Si des Chiroptères sont présents dans la zone concernée par les travaux, l'expert chiroptérologue attendra leur sortie nocturne des individus pour boucher l'accès à condition que ce ne soit pas des essaims de femelles en gestation et des jeunes non volants.
2. Dans tous les cas, il rendra un cahier des charges technique de la solution à acter par le MOA.
3. La première installation par le Moe fera l'objet d'une assistance de l'expert.
4. Pendant toute la durée de l'intervention, le personnel de VINCI ou ses Moe remettront en place les systèmes de fermeture chaque soir.
5. Les systèmes de fermeture seront enlevés dès la fin des travaux sur zone.

Le système de fermeture envisagé sera constitué soit de doubles panneaux de bois fixés au béton intérieur du voussoir ou de deux systèmes de bâches recouvrantes en sas fixées au béton.

Ce système sera installé au moins une journée avant le début de l'intervention afin d'éviter aux chauves-souris de pénétrer dans les secteurs de travaux.

Cette mesure est extrêmement importante, à appliquer dans le scénario où des travaux ont lieu dans le tablier aval en présence de la colonie de Murins à oreilles échancrées dans le tablier amont. En effet, cela va permettre de cantonner les chauves-souris au tablier amont et ainsi de leur éviter de se mettre en danger en utilisant le tablier concerné par les travaux de première phase. Elle est aussi essentielle si des travaux légers doivent avoir lieu dans un caisson occupé. Cela permettra de cloisonner temporairement le lieu d'intervention et d'empêcher les chauves-souris de s'y rendre. Cette mesure peut être mise en œuvre conjointement avec R5.

Il convient de rappeler que par défaut, aucune intervention ne devra être effectuée dans le tablier amont durant toute la période de sensibilité de la colonie de Murins à oreilles échancrées. (Mesure R1)

Calendrier de réalisation : Avant chaque phase de travaux dans le viaduc et lors de travaux en période de présence des Chiroptères dans le viaduc.

Budget : Au moins deux passages seront nécessaires la première fois avec restitution écrite et accompagnement de chantier.

Prestation expert premier passage 2 315 € HT pour 2 passages et 1 restitution de CC technique.

Prestation expert passage supplémentaire 1 035 € HT pour 1 passage et une synthèse de suivi de mise en œuvre. A renouveler selon le nombre de passages à effectuer.

Le matériel et installation des portes et des sas de bâches et autres dispositifs de bouchage à la charge du MOA sur les conseils de l'expert (CC écrit avec le Moe sera fourni).

2.4. *Mesure R4 : Réaliser de nuit les travaux durant les périodes les plus sensibles pour les Chiroptères*

Contexte

Cette mesure est applicable uniquement pour des opérations de réparations devant absolument avoir lieu de mi-avril à mai (gestation) et de mi-août à fin septembre (émancipation des jeunes).

A ces deux périodes de l'année, si des travaux doivent impérativement être réalisés dans le tablier où est la colonie et uniquement dans ce cas, il est préconisé de réaliser ces derniers de nuit, soit en l'absence des animaux sortis pour chasser. Les chauves-souris sortent au crépuscule 1 heure après le coucher du soleil et reviennent à leur gîte avant l'aube. Les horaires de travaux se caleront sur le coucher du soleil + 1 heure et le lever du soleil – 2 heures.

Entre ces 2 périodes, c'est-à-dire juin, juillet et 1^{er}-15 août, la mesure R4 n'est donc pas applicable car les juvéniles étant présents et non volants, ceux-ci restent dans le gîte jour et nuit.

Réalisation

Un expert Chiroptérologue se rendra sur place chaque jour de travaux afin de confirmer la sortie de l'ensemble des Chiroptères en soirée et de compter le nombre d'individus sortant.

Après la sortie des individus, les entrées à la zone concernée seront bouchées afin qu'aucun Chiroptère ne rentre pendant les opérations (voir mesure R3).

A la fin des travaux (au plus tard 2h avant le lever du soleil), les travaux seront stoppés et les accès seront ré-ouverts et l'expert Chiroptérologue effectuera un comptage successif sur 3 soirées lors du retour au gîte des Chiroptères afin de vérifier l'efficacité de la mesure malgré la perturbation et si l'ensemble des individus regagnent leur gîte.

Calendrier

| Mesure | 2021 | | | | | | | | | | | | 2022 | | | | | | | | | | | | 2023 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|
| | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | J |
| R4 - Réaliser de nuit les travaux dans les périodes les plus sensibles pour les Chiroptères | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Budget : 3 600 € HT pour 1 forfait de 4 passages pour 1 phase de travaux en période de présence.
A renouveler selon le nombre de passages à effectuer.

2.5. *Mesure R5 : Interdiction d'accès aux caissons où se situe la colonie et sensibilisation des ouvriers*

Contexte

Si des ouvriers travaillent sur site, à l'extérieur du viaduc ou dans le tablier aval du viaduc en période de présence des Chiroptères dans le tablier amont ou les culées, il est impératif d'instaurer une interdiction de pénétrer et d'éclairer le caisson où se situent les Chiroptères. Pour cela il est envisagé de réaliser une sensibilisation par un écologue en amont du début des travaux.

Réalisation

Des panneaux explicatifs alertant sur la présence de la colonie dans le caisson et présentant les règles à suivre seront posés sur les 2 entrées du caisson 3 utilisé par la colonie.

De plus, un expert Chiroptérologue effectuera une intervention de 2h auprès des ouvriers du chantier afin de les sensibiliser aux enjeux Chiroptères sur le site et de leur expliquer les règles à respecter durant toute la durée des travaux.


L'intervention pourra être renouvelée plusieurs fois en cas d'arrivée de nouveaux ouvriers.

Calendrier

Conception et mise en place des panneaux : En amont des travaux

Intervention sensibilisation : En amont des travaux et lors de l'arrivée de nouveaux ouvriers

| Mesure | 2021 | | | | | | | | | | | | 2022 | | | | | | | | | | | | 2023 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|
| | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | J |
| R5 - Interdictions d'accès au caisson où se situe la colonie et sensibilisation des ouvriers | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

 Période d'interdiction d'accès au caisson

Budget

Conception graphique, achat et pose de 4 panneaux : 2 275 € HT

Intervention sensibilisation : 1 390 € HT pour une intervention. A renouveler lors de l'arrivée de nouveaux ouvriers.

2.6. *Mesure R6 : Limitation des éclairages de nuit en période d'activité des Chiroptères*

Entre début mars et fin octobre, période d'activité des Chiroptères, il est conseillé d'éviter au maximum (sauf cas de la mesure R4) les éclairages extérieurs autour du viaduc durant la nuit.

Hors période de travaux nocturnes, il est préconisé d'éteindre tout éclairage et de favoriser les systèmes à détection de chaleur si des éclairages de sécurité sont nécessaires.

Lorsque des éclairages sont nécessaires il est impératif d'utiliser les éclairages de couleur ambre (longueur d'onde de 590 nm = la moins perturbante pour les Chiroptères) et avec des mâts le plus bas possible. Les luminaires doivent impérativement être orientés vers le sol sans dispersion au-dessus de l'horizon et ciblé exclusivement sur le lieu d'intervention. Il faut proscrire les luminaire ballons ou globes à dispersion totale dans toutes les directions.

Modèle de luminaires ambres conseillés distribués par FAEBER : <http://www.faeber.com/> ou OPTION qui a racheté Innolumis qui fabriquait les LED Ambre : www.option.com/.

Si des travaux nocturnes doivent avoir lieu, hors contexte de la mesure R4, il est préconisé de réaliser ces derniers en hiver, c'est à dire hors période d'activité des Chiroptères.

Calendrier

| Mesure | 2021 | | | | | | | | | | | | 2022 | | | | | | | | | | | | 2023 |
|-------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|
| | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | J |
| R6 - Limitation des éclairages de nuit en période de présence des Chiroptères | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Budget : A définir par le MOA. Dans le cadre du suivi chantier par écologue.

2.7. *Mesure R7 : Ne laisser aucune pollution sur site pendant et après travaux*

Il est impératif que le gîte ne soit en aucun cas modifié après mais aussi pendant les travaux. Cela passe notamment par le fait de ne laisser aucun élément polluant (matériaux chimiques, peinture, outils provoquant des ultrasons) à proximité des zones de présence des Chiroptères.

Calendrier : Toute la durée du chantier

Budget : A définir par le MOA. Dans le cadre du suivi chantier par écologue.

2.8. *Mesure R8 : Accompagnement pendant le chantier*

Un chiroptérologue sera présent lors de chaque début de travaux afin de vérifier et conseiller pour la bonne installation des mesures de réduction et de vérifier l'absence de Chiroptères dans le viaduc, ou dans la zone concernée par les travaux. Intègre des réunions d'échanges avec le MO et la Moe. Il accompagnera les mesures R6 et R7.

Il sera amené à épauler le MOA et les prestataires au besoin et en cas de difficultés.

Calendrier

| Mesure | 2021 | | | | | | | | | | | | 2022 | | | | | | | | | | | | 2023 |
|-----------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|
| | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | J |
| R8 - Accompagnement pendant le chantier | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Budget

Forfait d'intervention de 980 € HT pour chaque passage avec fiche de visite ou pour une réunion. A renouveler pour chaque phase de travaux.

Un total de 8 à 10 interventions semble réaliste soit 9 800 € HT

VIII. IMPACTS RESIDUELS

Après application de toutes les mesures d'évitement et de réduction, une nouvelle analyse des impacts est réalisée. Le tableau ci-dessous en donne la synthèse. La justification est donnée plus bas.

Tableau 8 : Bilan des impacts résiduels des travaux du viaduc sur les espèces DH2 concernées

| Espèces concernées | Impacts | Mesures | Impacts résiduels |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Murin à oreilles échanrées (<i>Myotis emarginatus</i>) | Majeurs | E1 R1 à R7 | Faibles à Modérés selon les aléas et la tenue du calendrier sur 3 ans |
| Murin de Capaccini (<i>Myotis capaccinii</i>) | Modérés à Forts | E1 R1 à R7 | Faible |
| Grand rhinolophe (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>) | Modérés | E1 R1 à R7 | Faible |
| Petit/Grand murin (<i>Myotis blythii/myotis</i>) | Modérés | E1 R1 à R7 | Faible |

Le **Murin de Capaccini** et le **Grand rhinolophe** n'ont jamais été observés dans le viaduc. Leur présence est néanmoins considérée potentielle mais la présence d'une colonie de ces espèces dans le viaduc ne semble pas réaliste dans les conditions actuelles. Les mesures d'évitement et de réduction sont suffisantes pour limiter l'impact sur des individus isolés de ces espèces.

Il en va de même pour les « **Grands myotis** » dont seulement 2 individus isolés ont été observés dans le viaduc en avril et en juillet. Les mesures d'évitement et de réduction sont donc aussi efficaces pour réduire l'impact sur cette espèce à « faible ».

En ce qui concerne la colonie de **Murins à oreilles échanrées**, un risque de dérangement est toujours à prévoir du fait de la nature et de l'organisation des travaux qui seront menés dans le viaduc en période de mise-bas. L'impact résiduel après mise en place des mesures d'évitement et de réduction est donc évalué à « faible à modéré » sur le Murin à oreilles échanrées. L'impact résiduel peut-être considéré faible si le planning est parfaitement respecté avec absence d'interventions dans le caisson de reproduction en période sensible. Compte tenu des aléas et risques liés à la maîtrise du calendrier et des besoins d'interventions dans les caissons occupés en période sensible par la colonie, l'impact est considéré comme modéré. Il est donc jugé pertinent de formuler une demande de dérogation pour le Murin à oreilles échanrées et de proposer des mesures d'accompagnement et de compensation.

➔ **La mise en place de mesures d'accompagnement et de compensation est donc nécessaire.**

Une synthèse des Phases de travaux, impacts, mesures et aléas est présentée ci-après.

Tableau 9 : Synthèse des mesures et des aléas.

| Catégorie Travaux | Phase | Code | technique | Dans les caissons | Bruit | Vibration | Impacts bruts sur chiros si présents dans les caissons | E 1 | R 1 | R 2 | R 3 | R 4 | R 5 | R 6 | R 7 | R 8 | A 1 | A 2 | C 1 | C 2 | C 3 | Suivi 1 | Suivi 2 | Risque, aléas à maîtriser | |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------|-----------|--------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------|---------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Installation chantier | Installation et aménagement des accès aux culées à l'extérieur | 35-36 Aval 85 et 88 Amont 136 et 139 | aménagement de piste et bases vie, mise en place d'escalier d'accès et garde au corps, perçage, scellement | non | oui | oui | faible à modéré | x | | | | | | x | | x | x | | x | x | x | | | x | En période sensible, dérangement possible en période sensible sur CO surtout |
| Installation chantier | Ouverture de fenêtres dans les caissons | 35-36 | perçage, déblaiement | oui | oui | oui | fort | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | x | | | | | | x | Juste à l'issue de la période sensible, présence inhabituelle de chiroptères à gérer éventuellement |
| Repérage armatures | Repérage préalable des armatures de précontrainte existantes, | 37-38 | Radar portatif | oui | non | non | modéré | x | x | x | x | x | x | | x | x | | x | | | | | | x | En période sensible, présence inhabituelle de chiroptères |

| Catégorie Travaux | Phase | Code | technique | Dans les caissons | Bruit | Vibration | Impacts bruts sur chiros si présents dans les caissons | E | R | R | R | R | R | R | R | R | A | A | C | C | C | Suivi | Suivi | Risque, aléas à maîtriser | |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------|-------------------|-------|-----------|--------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|-------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | | | | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | | |
| Precontrainte additionnelle | Perçage / carottage des diaphragmes sur appui et des âmes au droit des ancrages, | Aval 39 à 73 Aval 90 à 124 | Perçage | oui | oui | oui | fort | x | x | x | x | x | x | | x | x | | x | | | | | | x | Gestion des cloisonnements d'exclusion des chirotères des caissons en travaux |
| Precontrainte additionnelle | Repiquage du béton des âmes, | Aval 39 à 73 Aval 90 à 124 | repiquage | oui | oui | oui | fort | x | x | x | x | x | x | | x | x | | x | | | | | | x | Gestion des cloisonnements d'exclusion des chirotères des caissons en travaux |
| Precontrainte additionnelle | Scellement d'armatures dans les âmes au droit des massifs d'ancrage, | Aval 39 à 73 Aval 90 à 124 | scellement | oui | oui | oui | fort | x | x | x | x | x | x | | x | x | | x | | | | | | x | Gestion des cloisonnements d'exclusion des chirotères des caissons en travaux |

| Catégorie Travaux | Phase | Code | technique | Dans les caissons | Bruit | Vibration | Impacts bruts sur chiros si présents dans les caissons | E | R | R | R | R | R | R | R | R | A | A | C | C | C | Suivi | Suivi | Risque, aléas à maîtriser |
|-----------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------|------------------------|-------------------|-------|-----------|--------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|-------|-------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | | | | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| Precontrainte additionnelle | Ferraillage / coffrage des massifs d'ancrage, | Aval 39 à 73 Aval 90 à 124 | Ferraillage / coffrage | oui | oui | oui | fort | x | x | x | x | x | x | | x | x | | x | | | | | x | Gestion des cloisonnements d'exclusion des chirotères des caissons en travaux |
| Precontrainte additionnelle | Bétonnage des massifs d'ancrages, | Aval 39 à 73 Aval 90 à 124 | Bétonnage | oui | oui | oui | fort | x | x | x | x | x | x | | x | x | | x | | | | | x | Gestion des cloisonnements d'exclusion des chirotères des caissons en travaux |
| Precontrainte additionnelle | Mise en place des renforts pour la culée C0, | Aval 39 à 73 Aval 90 à 124 | Perçage, Bétonnage | oui | oui | oui | fort | x | x | x | x | x | x | | x | x | | x | | | | | x | Gestion des cloisonnements d'exclusion des chirotères des caissons en travaux |

| Catégorie Travaux | Phase | Code | technique | Dans les caissons | Bruit | Vibration | Impacts bruts sur chiros si présents dans les caissons | E | R | R | R | R | R | R | R | R | A | A | C | C | C | Suivi | Suivi | Risque, aléas à maîtriser |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------|-------|-----------|--------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|-------|--------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | | | | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| Precontrainte additionnelle | Mise en tension des barres de précontrainte transversale, puis injection et cachetage des têtes, | Aval 74-81 Montant 125 à 132 | Traction par verrins, injection | oui | oui | oui | modéré | x | x | x | x | x | x | | x | x | | x | | | | | x | Gestion des cloisonnements d'exclusion des chiroptères des caissons en travaux |
| Precontrainte additionnelle | Déploiement des gaines PEHD et métalliques, | Aval 45 à 73 Montant 125 à 132 | Pose et fixation | oui | oui | oui | modéré | x | x | x | x | x | x | | x | x | | x | | | | | x | débordement calendrier en période sensible, |
| Precontrainte additionnelle | Bétonnage des massifs d'ancrages, | Aval 45 à 73 Montant 125 à 132 | Bétonnage | oui | oui | oui | fort | x | x | x | x | x | x | | x | x | | x | | | | | x | Gestion des cloisonnements d'exclusion des chiroptères des caissons en travaux |

| Catégorie Travaux | Phase | Code | technique | Dans les caissons | Bruit | Vibration | Impacts bruts sur chiros si présents dans les caissons | E | R | R | R | R | R | R | R | R | A | A | C | C | C | Suivi | Suivi | Risque, aléas à maîtriser |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------|-------|-----------|--------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|-------|-------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | | | | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| Precontrainte additionnelle | Positionnement des dispositifs antivibratoires, | Aval 45 à 73 Mont 125 à 132 | Pose | oui | oui | oui | modéré | x | x | x | x | x | x | | x | x | | x | | | | | x | Gestion des cloisonnements d'exclusion des chirotères des caissons en travaux |
| Precontrainte additionnelle | Mise en tension des câbles de précontrainte additionnelle, puis injection et cachetage des têtes, | Aval 45 à 73 Mont 125 à 132 | Traction par verrins, injection | oui | oui | non | modéré | x | x | x | x | x | | x | x | | x | | | | | | x | débordement calendrier en période sensible, |
| Precontrainte additionnelle | Fixation des dispositifs antivibratoires, | Aval 45 à 73 Mont 125 à 132 | Fixation, perçage, bétonnage | oui | oui | oui | modéré | x | x | x | x | x | | x | x | | x | | | | | | x | Gestion des cloisonnements d'exclusion des chirotères des caissons en travaux |

| Catégorie Travaux | Phase | Code | technique | Dans les caissons | Bruit | Vibration | Impacts bruts sur chiroptères si présents dans les caissons | E | R | R | R | R | R | R | R | R | A | A | C | C | C | Suivi | Suivi | Risque, aléas à maîtriser |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|------------------|-------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | | | | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| Reprise des joints de voussoirs (travaux légers intérieurs) | Reprise des joints de voussoirs | Aval 89 Amon 140 | Perçage, injection résine | oui et non | oui pour perçage | oui pour perçage | faible si pas de chiroptères dans le voussoir, sinon fort | x | x | x | x | x | x | | | x | x | | | | | | x | Prévu en période sensible, débordement calendrier, présence inhabituelle de chiroptères |
| Changement des AA | Remplacement des appareils d'appuis (Culé à faire en premier) | Aval 84-88 Amon 135-157 | Echaffaudage et plateformes des piles, Verrinage des caissons, pose | non | oui | non | modéré | x | | | | | | | x | | x | | | | | | x | débordement possible de calendrier |
| Joint de chaussés | Remplacement du joint de chaussée | Aval 82-83 Amon 133-134 | Marteau piqueur, perçage, scellement | non | oui | oui | modéré à fort | x | | | | | | | x | | x | | | | | | x | |
| Post chantier | Suivis | Aval et amon | Humain et outillage de suivi | oui | oui | oui | faible à modéré | | x | | | | | | | x | | | x | | x | x | x | |



Projet de réparation du viaduc A7 – (Avignon, 84) – Dossier dérogation CNPN – Site Natura 2000 « La Durance »
2019-08-23

1. Mesures d'accompagnement

1.1. Mesure A1 : Mise en place d'une convention de conservation GCP/VINCI Autoroutes

Une **convention standard de type Label « Convention Refuge » sur 30 ans** sera mise en place entre l'entreprise VINCI Autoroutes et le Groupe Chiroptère de Provence, coordinateur du Plan régional en faveur des Chiroptères (PRAC).

L'Opération « Convention refuge » est une opération nationale pilotée par la Société française pour l'étude et la protection des mammifères (SFPEM). Elle se traduit par la mise en place d'une convention entre la structure relais locale (en Provence-Alpes-Côtes-d'Azur, le Groupe Chiroptères de Provence), qui s'engage à procurer conseil et assistance aux signataires de Refuges et un propriétaire collectif ou privé qui s'engage à conserver les espaces occupés ou disponibles pour les chiroptères. La traduction concrète de cette convention réside dans une adaptation des pratiques d'entretien du bâti à la préservation des chauves-souris.

L'intérêt de cette convention est de sensibiliser les différents intervenants sur l'ouvrage sur la présence de Chiroptères sur la durée, permettant un tuilage en cas de changement de responsables.

Calendrier : dès la première année d'engagement des travaux

Budget : 1 400 € HT pour la mise en œuvre : rédaction de l'annexe, gestion de la convention avec la SFPEM, transmission des documents et d'un panneau. Gratuité par la suite.



1.2. *Mesure A2 : Amélioration du gîte pour les Chiroptères dans le Viaduc de l'A7*

Contexte

La société VINCI Autoroutes a déblayé deux salles dans les culées nord du viaduc. Elle propose de dédier une de ces salles aux Chiroptères afin de mettre à disposition un nouvel espace et de tenter de concentrer la colonie dans un même lieu moins sensible. Un accès pour les Chiroptères pourrait être créé dans une des portes donnant accès à ces salles et un double des clés serait confié au GCP pour pouvoir effectuer des suivis réguliers.

Ces salles sont quasi identiques, présentent un important volume (L : 11m ; l : 3m ; h : 4m) et pourraient a priori être favorables au gîte de la colonie.

La question se pose de savoir si les conditions abiotiques correspondent aux besoins de l'espèce. L'élément déterminant est la température de printemps au moment de la gestation. Si celle-ci est trop basse elle ne sera jamais utilisée en gestation et mise bas. Elle restera cependant potentielle pour des chiroptères n'ayant pas besoin de chaleur comme en transit, des mâles en estive ou en hiver.

Cette mesure se déroulera en 2 temps :

1. une étude thermique et de fréquentation afin de confirmer que ces deux espaces possèdent des conditions favorables pour le gîte des Chiroptères ;
2. l'entreprise VINCI mettra en place divers systèmes simples afin d'améliorer la capacité d'accueil dans ces 2 salles (bardeau pour l'accrochage des animaux, chiroptière sur la porte extérieure, boîte chaude).

Réalisation

1. Etude des potentialités d'accueil

Pour connaître l'intérêt potentiel de ces salles pour le gîte des Chiroptères, 3 types de protocoles seront mis en œuvre :

- a. des inventaires de jours pour vérifier la présence de Chiroptères dans ces salles. Trois passages sur site seront effectués, 1 en période de mise-bas et 2 en période de transit (printanier et automnal).
- b. La pose d'enregistreurs d'ultrasons de type Roost Logger : Ces enregistreurs ont la particularité d'avoir une très grande autonomie que ce soit au niveau de la batterie que du stockage de données (6 mois d'autonomie avec 2 batteries lithium et une carte SD de 4Go). Son principal défaut provient du fait qu'il ne permet pas de déterminer la plupart des espèces (impossible avec les myotis). Néanmoins, pour cette étude nous souhaitons juste obtenir des données sur l'activité et ce matériel est donc particulièrement adapté.

Un Roost Logger sera placé dans chaque salle pour une durée de 1 an. Ils permettront de savoir si les Chiroptères fréquentent ces 2 salles et à quelles périodes.

- c. La pose de sondes thermiques dans les 2 salles ainsi qu'à proximité de la zone d'accroche habituelle de la colonie. Ces appareils enregistreront les données de température et d'hygrométrie. Ils permettront de comparer ces variables entre les 2 salles et la zone d'accroche de la colonie afin de savoir si les conditions thermiques et hygrométriques des 2 salles sont favorables à l'accueil des Chiroptères.

2. Amélioration des conditions d'accueil

A l'issue de l'étude thermique en particulier, plusieurs opérations seront mises en place pour améliorer les potentialités d'accueil d'une des deux salles :

- d. Fixation de bardeaux de bois au plafond pour faciliter l'accroche des Chiroptères dans la salle et les caissons aux sites de reproduction ;
- e. Création d'une ouverture de type « Chiroptière » dans la porte d'accès à l'extérieur ;
- f. Possibilité de créer une « boîte chaude » dans chaque salle au dessus de l'entrée si les températures ne sont pas assez élevées, notamment en début de saison (gestation). Il s'agit d'un montage en bois, comme une caisse mise à l'envers, de taille variable (deux mètres sur deux par exemple) qui permet de limiter les courants d'air à cet endroit et donc d'augmenter la température et ainsi la favorabilité de l'endroit pour les Chiroptères en cas de température un peu trop basse lors de la période de mise-bas.

Calendrier

| Mesure A2 - Création d'un espace dédié aux Chiroptères dans le viaduc | 2020 | | | | | | | | | | | | 2021 | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
| Etude des potentialités d'accueil | ■ | | | ■ | | ■ | | | ■ | | | | ■ | | | | | | | | | | | |
| Amélioration des conditions d'accueil | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | | | | | | | |

■ Pose et récupération du matériel

■ Travaux d'aménagement de la salle

■ Suivi visuel dans les 2 salles

Budget

Etude complète des potentialités d'accueil : 20 000 € HT

Amélioration des conditions d'accueil : 2 500 € HT



Figure 14 - Vue d'une des deux salles - GCP 2019

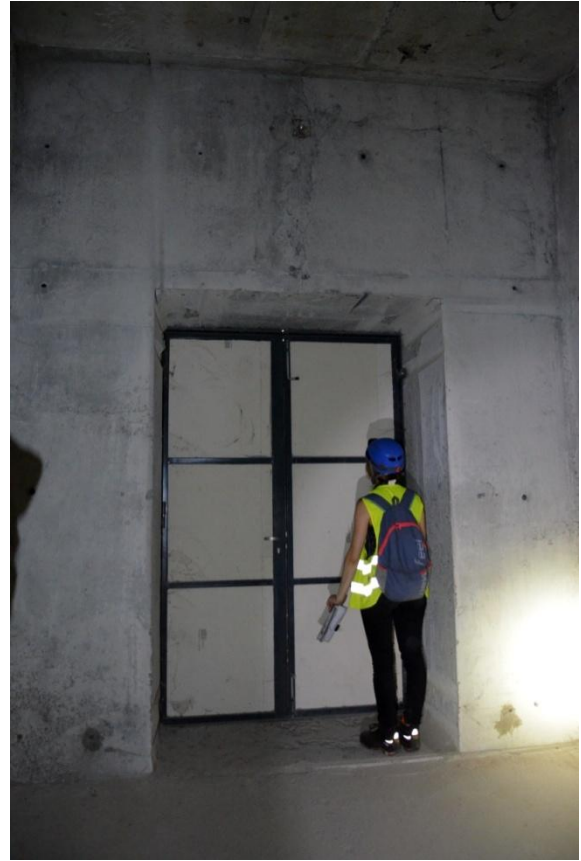


Figure 15 - Vue de la porte de l'ouverture sur l'extérieur pour l'accès à l'intérieur de la culée. L'entrée de la salle s'ouvre dos au photographe - GCP 2019

1.3. *Mesure A3 : Recherche de gîtes périphériques et de substitution par télémétrie*

Contexte

Malgré les nombreuses mesures mises en place, les travaux, notamment en période de présence des Chiroptères, vont créer un dérangement non négligeable sur la colonie de Murins à oreilles échancrées présente dans le viaduc en particulier lors des interventions sur le tablier amont où se trouve la colonie.

Les colonies de Chiroptères ont souvent des gîtes périphériques et parfois de substitution qui leur permettent de s'abriter lors de dérangements dans le gîte principal.

Une télémétrie permettra de découvrir de nouveaux gîtes utilisés par cette colonie et permettra également d'évaluer leur domaine vital (terrain de chasse et corridors de déplacement). Il s'agit d'une action volontaire pour le maintien des chauves-souris au moins pendant la période des travaux.

Le GCP pourra à l'issue de cette télémétrie préconiser des mesures opérationnelles pour la gestion conservatoire, notamment vis-à-vis des nouveaux gîtes qui seront découverts.

Réalisation

Des individus de la colonie seront capturés en sortie de gîte et équipés d'émetteurs radio afin de pouvoir les suivre.

Les individus équipés seront suivis toute la nuit afin de localiser leurs territoires de chasses ainsi que de nouveaux gîtes.

La télémétrie sera organisée en deux sessions d'une semaine chacune.

- La première session aura lieu après la mise bas des femelles de Murins à oreilles échancrées, soit au plus tôt à partir de fin juin 2020.
→ L'objectif principal de cette session sera d'identifier les terrains de chasse des femelles allaitantes.
→ La date précise du début de la télémétrie dépendra de la date de mise bas de la colonie.
- La deuxième session aura lieu au moment de l'envol des jeunes, soit au plus tôt à partir de fin juillet 2020
→ L'objectif principal sera de découvrir de nouveaux gîtes tout en continuant à identifier les terrains de chasse.

Ce travail représente un total de 16 nuits ainsi que 4 soirées supplémentaires dédiées aux captures. Un minimum de 4 équipes simultanées sera nécessaire, minimum qui sera obtenu à l'aide d'une forte mobilisation bénévole.

Les informations des gîtes, territoires de chasse et des corridors empruntés seront rendus sous forme spécialisée et une description des menaces pouvant influencer l'état de conservation local de la colonie sera réalisée. Des préconisations de mesures opérationnelles de gestion et de conservation seront aussi rédigées.

Calendrier

La mise en œuvre de la mesure doit être réalisée idéalement avant le début des travaux

La première session devrait être réalisée après la mise bas (courant juillet 2020) et la deuxième session devrait être réalisée au moment de l'envol des jeunes (courant août 2020).

Budget

40 722€ HT pour une opération de télémétrie

1.4. *Mesure A4 : Installation d'un dispositif d'observation à distance pour suivi*

Contexte

Au regard de la nécessité d'adapter les mesures quasiment en temps réel en période sensible, il est indispensable d'avoir un suivi très précis de l'occupation du caisson de reproduction, du nombre d'individus adultes, du nombre de jeunes comptables de nuit après le départ des adultes en chasse, de la position des essaims.

Plusieurs méthodes sont possibles :

| Méthode | Présence/absence d'une simple fréquentation du caisson de reproduction | Présence validée de la colonie au gîte de reproduction | Nb d'adultes | Nb de jeunes | Localisation des essaims | Mortalité | Suivi continu | Score |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------------------|-----------|---------------|-------|
| Caméra | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| Suivi humain | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 6 |
| Capsule RFID | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| Détecteur US Roost-Logger | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 |

L'analyse du contexte et du besoin afin d'être réactif pour la réalisation des mesures démontre que la meilleure méthode est d'utiliser une **installation de caméras mobiles pilotables à distance**.

Un dispositif de visualisation de la colonie en temps réel par caméras infrarouge pilotées à distance est très utile pour des suivis pouvant faciliter les missions VINCI dans l'ouvrage. Le GCP a réalisé 3 de ces dispositifs actuellement, en Provence (désinstallé), en Rhône-Alpes avec le parc des Ecrins (non fonctionnel actuellement, en rénovation pour un nouvel espace de muséographie), dans une église alsacienne. La qualité des données sera aussi bonne qu'un suivi humain et même meilleur du fait qu'il sera continu. Le coût global sera inférieur à un suivi humain sur 3 ans pendant 6 mois annuellement.

Le GCP dispose d'un partenaire Noctilio production pouvant équiper des sites à chiroptères avec des caméras pilotées à distance afin de réaliser une retransmission sur Internet et conserver les séquences sur serveur et disque dur pour une réutilisation. La visualisation immédiate est donc possible. La visualisation peut aussi être faite sur des plateformes VINCI a minima ou publiques.

Cela permet un suivi en temps réel de la colonie par les salariés GCP et de VINCI, de déterminer les dates précises de mise-bas, compter les animaux, observer leur fonctionnement dans le gîte et leurs horaires de présence, identifier les types de dérangement effectifs et leur fréquence, etc.

Le dispositif devra permettre un suivi thermique continu et en direct pour identifier le facteur

thermique dans les facteurs pouvant déterminer la fuite de la colonie (trop chaud ou trop froid) et ne pas l'attribuer aux travaux.

Réalisation

S'inscrivant pleinement dans une démarche de suivi et de sensibilisation, la pose d'un dispositif de caméra infrarouge avec projecteurs alimentés par le secteur et disposant d'un relais réseau internet permettra une visualisation de la colonie en temps réel. Les caméras devront être manipulées à distance. En fonction des conditions dans le caisson, les caméras pourront être en lumière visible ou en infrarouge. La pose du dispositif et la maintenance sur 5 ans sont considérés dans l'évaluation budgétaire du prestataire.

Calendrier : avant les travaux impérativement et sur 5 ans de fonctionnement.

Budget

Devis estimé avec Noctilio production à 43 699.20 € HT incluant l'ingénierie experte, le prestataire, le serveur et les équipements (caméras, câbles, connexion Internet, DD, etc.) et le SAV.

Ce dispositif devra être surveillé et les vidéo dépouillées par le GCP pour répondre aux besoins. 4 jours par sont prévus sur 5 ans : 12 000 euros HT

2. Mesures de suivis

Des mesures de suppression intitulées S[x] au titre de l'évaluation des incidences ont été adoptées. Afin d'éviter les confusions, les mesures de suivis sont intitulées Suivi[x].

2.1. Mesure Suivi1 : Suivi écologique du Viaduc post-travaux

Contexte

Il est nécessaire de réaliser un suivi écologique du Viaduc sur a minima un cycle biologique entier pendant les 5 années après les travaux.

Ce suivi va permettre de vérifier :

- que les conditions abiotiques du site n'ont pas été modifiées durablement et le cas échéant de proposer des actions pour rétablir ces conditions
- que les Chiroptères reviennent gîter et que leurs effectifs sont stables

Réalisation

Un expert chiroptérologue se rendra sur site en période d'élevage des jeunes (juillet) pendant 5 ans. Le viaduc présentant de multiples sorties, un comptage en sortie de gîte ne permettra pas un comptage exhaustif des individus présents. Le Chiroptérologue devra donc rentrer dans le gîte pour prendre une photo de l'essaim et compter les individus isolés.

L'expert observera ensuite la sortie de gîte de la colonie en soirée puis, une fois tous les individus volants sortis, il rentrera de nouveau dans le viaduc pour prendre une photo de l'essaim de juvéniles (habituellement caché sous les adultes en journée).

Un comptage sur photo sera ensuite effectué pour connaître les effectifs précis de la colonie.

Calendrier

| Mesure | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 |
|--------------------------------------------------|------|------|------|------|------|
| Suivi1 - Suivi écologique du viaduc post-travaux | | | | | |

Budget

1 100 € HT par an soit 5 500 € HT pour l'ensemble des suivis sur 5 ans.

2.2. *Mesure Suivi2 : Suivi et évaluation de l'efficacité des mesures*

Contexte

Un grand nombre de mesures devront être mises en place. Certaines de ces mesures seront conditionnelles et adaptatives en fonction du contexte d'intervention sur les 3 années de travaux.

Il est nécessaire d'avoir un tableau de bord de suivi de la réalisation et de la mise en œuvre des mesures. L'évaluation de leur efficacité et des écarts sera rapportée dans ce tableau de bord. Idéalement, il sera remis à VINCI sous la forme d'un document en travail en ligne.

Réalisation

L'expert chiroptérologue qui sera engagé mettra au point un tableau de bord des mesures dont la forme sera validée par VINCI.

Le tableau de bord contiendra des éléments sur l'intitulé et le détail de la mesure, l'engagement (engagé, en cours, réalisé), le pourcentage de réalisation moyen intégrant les parties technique et financière, les difficultés éventuelles, l'écart final entre l'objectif initial et l'objectif réalisé, l'éventuel impact/incidence constaté.

L'expert remplira régulièrement les indicateurs de suivi de la bonne réalisation des mesures.

Il formulera des mesures correctives éventuelles qui devront être validées par VINCI.

Calendrier

| Mesure | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|--------------------------------------------|------|------|------|------|
| Suivi2 - Suivi de l'efficacité des mesures | 6j | 4j | 4j | 6j |

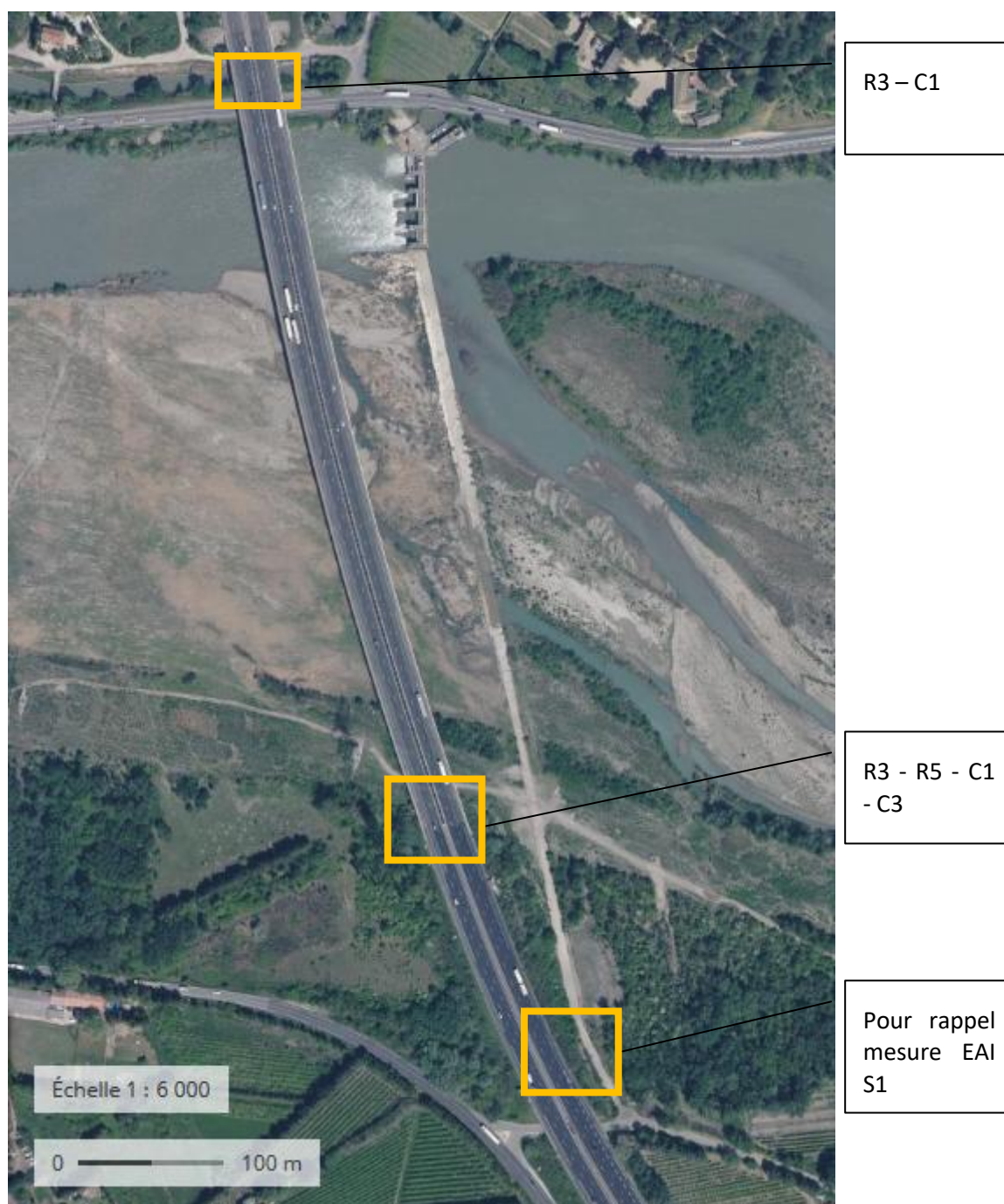
Budget

12 000 € HT

IX. TABLEAU RECAPITULATIF DES MESURES

Localisation des mesures

Travaux du Viaduc A7 par VINCI



Les autres mesures concernent tout l'ouvrage d'art.

| Mesure | | Objectif | Coût | Type |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mesures d'évitement | | | | |
| E1 - Adaptation du calendrier de travaux dans le viaduc | | Adaptation du calendrier des travaux à la présence de la colonie de Murins à oreilles échancrées de mai à septembre | / | Expert chiroptérologue |
| Mesures de réduction | | | | |
| R1 - Adaptation du calendrier de travaux dans les tabliers | | Adaptation du calendrier des travaux pour éviter tous travaux dans le tablier amont durant la période de présence des Chiroptères dans le viaduc | / | Expert chiroptérologue |
| R2 – Réalisation d'une étude de faisabilité en cas de travaux entre mai et septembre | | Réalisation d'une étude pour chaque travaux effectués entre mai et septembre afin d'évaluer l'impact potentiels sur les Chiroptères. | 2 135 € HT pour un cas | Coût pour une étude. A renouveler pour chaque phase de travaux effectuée entre mai et septembre. |
| R3 - Empêcher l'accès aux Chiroptères dans la zone concernée par les travaux | | En cas de travaux dans le viaduc pendant la période de présence des Chiroptères (hors tablier amont), boucher l'accès aux zones de travaux pour empêcher les Chiroptères d'y accéder. | 2 315 € HT première intervention 1 035 € HT Le passage suppl Soit 4140 € HT | Coût pour 1 passage. A renouveler pour chaque phase de travaux dans le viaduc en période de présence de Chiroptères. Forfait de base pour 4 passages |
| R4 : Réaliser de nuit les travaux dans le tablier | | En cas de travaux nocturne durant la période de présence des Chiroptères: - comptage en sortie de gîte; - bouchage des accès; - réouverture des accès au moins 2h avant le lever du soleil; - comptage lors de la rentrée au gîte. | 3 600 € HT | Coût pour 1 passage. A renouveler pour chaque opération nocturne dans le viaduc en période de présence de Chiroptères |
| R5 - Interdiction d'accès aux caissons où se situe la colonie et sensibilisation des ouvriers | Création d'un panneau de sensibilisation | Des panneaux explicatifs alertant sur la présence de la colonie dans le caisson et présentant les règles à suivre seront posés sur les 2 entrées du caisson utilisé par la colonie. | 2 275 € HT | Coût pour la réalisation d'un panneau de sensibilisation |
| | Intervention auprès des ouvriers | Un expert Chiroptérologue effectuera une intervention de 2h auprès des ouvriers du chantier afin de les sensibiliser aux enjeux Chiroptères sur le site et de leur expliquer les règles à respecter durant toute la durée des travaux. | 1 390 € HT | Coût pour une intervention de sensibilisation. A renouveler lors de l'arrivée de nouveaux ouvriers. |

| Mesure | Objectif | Coût | Type |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mesures de réduction | | | |
| R6 - Limitation des éclairages de nuit en période d'activité des Chiroptères | Limiter au maximum l'éclairage des abords du viaduc durant toute la période d'activité des Chiroptères (mars à octobre) | Inclus dans Accompagnement R8 | Accompagnement expert |
| R7 - Ne laisser aucune pollution sur site avant et après travaux | Il est impératif que le gîte ne soit en aucun cas modifié après mais aussi pendant les travaux. Cela passe notamment par le fait de ne laisser aucun élément polluant (matériaux chimiques, peinture, outils provoquant des ultrasons) à proximité des zone de présence des Chiroptères. | Inclus dans Accompagnement R8 | Accompagnement expert |
| R8 - Accompagnement pendant le chantier | Un chiroptérologue sera présent lors de chaque début de travaux afin de vérifier et conseiller pour la bonne installation des mesures de réduction. Il se rendra aussi sur site afin de vérifier l'absence de Chiroptères dans le Viaduc, ou dans la zone concernée par les travaux, au début de chaque étape. Il accompagnera les mesures R6 et R7. Cette mesure intègre les réunions avec le MO et la Moe qui seront nécessaires. | 9 800 € HT | Coût pour 1 passage = 980€. A renouveler pour chaque phase de travaux. Estimation 10 interventions. |

| Mesure | | Objectif | Coût | Type |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mesures d'accompagnement | | | | |
| A1 - Mise en place d'une convention de conservation GCP/VINCI autoroute | | Mise en place une convention standard de type Label Convention Refuge | 1 400 € HT | Ingénierie de convention |
| A2 - Accompagnement en cas de décalage de calendrier de chantier | | Identifier les effets d'un glissement de calendrier, étudier la faisabilité de ce glissement sur le lieu demandé, établir les mesures adaptées, Porter à connaissance Etat | 5 000 € HT | Pour une demande |
| A3 - Amélioration du gîte pour les Chiroptères dans le Viaduc de l'A7 | Etude des potentialités d'accueil | Evaluer l'intérêt des 2 salles pour les Chiroptères: - Inventaires de jour pour vérifier la présence de Chiroptères dans la salle ; - Pose d'un Roost Logger et de sondes dans chacune des 2 salles et du caisson 3. | 20 000 € HT | Coût pour l'ensemble de l'étude |
| | Amélioration des conditions d'accueil | Améliorer les conditions d'accueil d'une des 2 salles pour le gîte des Chiroptères. | 2 500 € HT | Coût pour l'appui d'un Chiroptérologue et la réalisation de travaux simples d'amélioration des potentialités d'accueil |
| A4 – Recherche de gîtes périphériques et de substitution par télémétrie | | Localiser des gîtes de substitution utilisés par la colonie de Murins à oreilles échancrées par une opération de télémétrie en période post mise-bas | 40 722€ HT | Coût pour une opération de télémétrie de 15 jours |
| A5 - Installation d'un dispositif d'observation à distance pour suivi | | Installer des caméras réseau sur les lieux de la colonie | 43 699.20 € HT 12 000 € HT | Coût pour l'ingénierie expert, le prestataire et les équipements Coût pour la gestion et dépouillement par l'expert |
| Mesures de Suivis | | | | |
| Suivi 1 - Suivi écologique du viaduc post-travaux | | Suivi de la colonie de reproduction sur 5 ans | 5 500 € HT | Coût pour l'ensemble des suivis post-travaux |
| Suivi 2 : Suivi et évaluation de l'efficacité des mesures | | Suivi de l'efficacité des mesures | 12 000 € HT | Accompagnement expert |

Le Coût total des mesures ERCA est estimé à 163 476,2 € HT

Ce montant peut être moindre ou plus élevé selon l'activation ou non de certaines mesures et de leur répétition sur les 3 années.

X. BIBLIOGRAPHIE

- ARTHUR & LEMAIRE, 2009 – Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse, éd. BIOTOPE, 544 p.
- BARATAUD M. 2012. — Écologie acoustique des chiroptères d'Europe : Identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris ; Biotope, Mèze, 344 p. (Inventaires & biodiversité ; 2).
- DUGUET R. & MELKI F. (éd.) 2003 – Les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, Mèze.
- FLITTI A., KABOUCHE B., KAYSER Y. & OLIOSO G. 2009 - Atlas des oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Delachaux & Niestlé, Paris.
- GAYAUD M., BOREL N., DUGUET R., ET SARDE E. 2016 : Projet de réparation du viaduc de l'A7 sur la Durance PI 1995 (Avignon, 84) - Evaluation appropriée des incidences au regard des objectifs de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire du SIC FR9301589 et de la ZPS FR9312003 La Durance - Rapport d'inventaire, évaluation simplifiée des Incidences Natura 2000. Groupe Chiroptères de Provence (coord), VINCI Autoroute. 81 p.
- LE NAGARD M., DAVAL M., COSSON E. 2019 : Projet de réparation du viaduc de l'A7 sur la Durance PI 1995 (Avignon, 84) - Evaluation appropriée des incidences Natura 2000 au regard des objectifs de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire du SIC FR9301589 et de la ZPS FR9312003 La Durance. Groupe Chiroptères de Provence (coord), VINCI Autoroutes. 128 p.
- Groupe Chiroptères de la LPO Rhône-Alpes (2004), Les chauves-souris de Rhône-Alpes, LPO Rhône-Alpes, Lyon, 480 p.
- JANIN A., LÉNA J. & JOLY P. 2011 - Beyond occurrence: body condition and stress hormone as integrative indicators of habitat availability and fragmentation in the common toad. *Biological conservation* 144:1008-1016.
- JOSSERAND R., TROJANOWSKI M., GROLET O., DESPRAT J.L., LENGAGNE T. & MONDY N. 2015 - A phytohaemagglutinin challenge test to assess immune responsiveness of European tree frog *Hyla arborea*. *Amphibia-Reptila* 36, 111-118.
- SEGED (2019). Autoroute A7 – PI 1995. Viaduc de Bonpas. RENFORCEMENT DE L'OUVRAGE SUR LA DURANCE PORTER A CONNAISSANCE - VOLET EAU ET MILIEUX AQUATIQUES AU TITRE DE L'ARTICLE R.181-46 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT. SEGED (Coord), VINCI Autoroute Réseau ASF. Juillet 2019 - V4. 161 p.
- Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance (SMAVD) 2012 – Site Natura 2000 La Durance FR 9312003 et FR 9301589. Document d'Objectifs. Tome 1. MEDDTL, DREAL PACA.
- VACHER J.-P. & GENIEZ M. (éd.) 2010 – Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris & Biotope, Mèze.

XI. ANNEXE 1 : RELEVÉ FLORISTIQUE

Espèces avérées par Nicolas Borel le 20/04/2016 et le 23/05/2016

Anagallis arvensis L.
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl
Arundo donax L.
Avena barbata Pott ex Link
Bituminaria bituminosa (L.) C.H.Stirt.
Blackstonia perfoliata (L.) Huds.
Brachypodium distachyon (L.) P.Beauv.
Brachypodium phoenicoides (L.) Roem. & Schult.
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv.
Bromus hordeaceus L.
Bromus madritensis L.
Bromus rubens L.
Bromus sterilis L.
Calamintha nepeta (L.) Savi
Carduus pycnocephalus L.
Carduus tenuiflorus Curtis
Carex flacca Schreb.
Celtis australis L.
Centaurea aspera L.
Centaurea paniculata L.
Centranthus calcitrapae (L.) Dufr.
Centranthus ruber (L.) DC.
Clematis flammula L.
Conyza sumatrensis (Retz.) E.Walker
Cornus sanguinea L.
Crataegus monogyna Jacq.
Crepis micrantha Czerep.
Crepis vesicaria L.
Dactylis glomerata L.
Dittrichia viscosa (L.) Greuter
Dorycnium pentaphyllum Scop.
Echium vulgare L.
Euphorbia segetalis L.
Festuca arundinacea Schreb.
Filago pyramidata L.
Foeniculum vulgare Mill.
Fraxinus angustifolia Vahl
Galium parisiense L.
Geranium rotundifolium L.
Hedera helix L.
Hypericum perforatum L.
Isatis tinctoria L.
Linum bienne Mill.
Linum strictum L.
Lotus corniculatus L.

Malva sylvestris L.
 Medicago lupulina L.
 Medicago minima (L.) L.
 Medicago polymorpha L.
 Melica ciliata L.
 Minuartia hybrida (Vill.) Schischk.
 Odontites luteus (L.) Clairv.
 Olea europaea L.
 Osyris alba L.
 Parapholis incurva (L.) C.E.Hubb.
 Phragmites australis (Cav.) Steud.
 Picris hieracioides L.
 Piptatherum miliaceum (L.) Coss.
 Plantago coronopus L.
 Plantago lanceolata L.
 Plantago sempervirens Crantz
 Platanus hispanica Münchh.
 Poa annua L.
 Poa pratensis L.
 Populus alba L.
 Populus nigra L.
 Potentilla crantzii (Crantz) Beck ex Fritsch
 Quercus ilex L.
 Quercus pubescens Willd.
 Reseda lutea L.
 Robinia pseudoacacia L.
 Rosmarinus officinalis L.
 Rostraria cristata (L.) Tzvelev
 Rubia peregrina L.
 Rubus ulmifolius Schott
 Sanguisorba minor Scop. subsp. spachiana (Coss.) Muñoz Garm. & Pedrol
 Securigera varia (L.) Lassen
 Senecio erucifolius L.
 Sixalix atropurpurea (L.) Greuter & Burdet
 Sonchus asper (L.) Hill
 Spartium junceum L.
 Torilis arvensis (Huds.) Link
 Torilis nodosa (L.) Gaertn.
 Trifolium angustifolium L.
 Trifolium arvense L.
 Trifolium campestre Schreb.
 Trifolium strictum L.
 Trigonella monspeliaca L.
 Ulmus minor Mill.
 Urospermum picroides (L.) Scop. ex F.W.Schmidt
 Verbascum sinuatum L.
 Vicia sativa L.
 Vulpia ciliata Dumort.

Liste des espèces recensées au cours des inventaires de terrain (SEGED, printemps 2019)

| Nom commun | Nom scientifique |
|--------------------------------|------------------------------------|
| Luzerne lupuline | <i>Medicago lupulina</i> |
| Lycoperon d'Europe | <i>Lycopus europaeus</i> |
| Mouron des champs | <i>Lysimachia arvensis</i> |
| Luzerne sp. | <i>Medicago sp.</i> |
| Menthe sp. | <i>Mentha sp.</i> |
| Onagre bisannuelle | <i>Oenothera biennis</i> |
| Ophrys de la passion | <i>Ophrys passionis</i> |
| Rouvet blanc | <i>Osyris alba</i> |
| Coquelicot | <i>Papaver rhoeas</i> |
| Plantain lancéolé | <i>Plantago lanceolata</i> |
| Plantain sempervirent | <i>Plantago sempervirens</i> |
| Platan d'Espagne | <i>Platanus x hispanica</i> |
| Pâturin des prés | <i>Poa pratensis</i> |
| Pâturin commun | <i>Poa trivialis</i> |
| Peuplier blanc | <i>Populus alba</i> |
| Peuplier noir | <i>Populus nigra</i> |
| Peuplier tremble | <i>Populus tremula</i> |
| Peuplier grisard | <i>Populus x canescens</i> |
| Potamogeton nageant | <i>Potamogeton natans</i> |
| Petite sanguisorbe | <i>Poterium sanguisorba</i> |
| Chêne vert | <i>Quercus ilex</i> |
| Robinier faux-acacia | <i>Robinia pseudoacacia</i> |
| Ronce sp. | <i>Rubus sp.</i> |
| Oseille sp. | <i>Rumex sp.</i> |
| Saule blanc | <i>Salix alba</i> |
| Saule pourpre | <i>Salix purpurea</i> |
| Sureau noir | <i>Sambucus nigra</i> |
| Scirpe-jonc | <i>Scirpoides holoschoenus</i> |
| Scirpe piquant | <i>Schoenoplectus pungens</i> |
| Séneçon du Cap | <i>Senecio inaequidens</i> |
| Séneçon commun | <i>Senecio vulgaris</i> |
| Rubéole des champs | <i>Sherardia arvensis</i> |
| Laiteron délicat | <i>Sonchus tenerrimus</i> |
| Faux Genêt d'Espagne | <i>Spartium junceum</i> |
| Salsifis à feuilles de poireau | <i>Tragopogon porrifolius</i> |
| Trèfle des champs | <i>Trifolium campestre</i> |
| Trèfle des prés | <i>Trifolium pratense</i> |
| Mélilot blanc | <i>Trigonella alba</i> |
| Massette à feuilles étroites | <i>Typha angustifolia</i> |
| Massette sp. | <i>Typha sp.</i> |
| Orme champêtre | <i>Ulmus minor</i> |
| Molène sinuée | <i>Verbascum sinuatum</i> |
| Véronique mouron d'eau | <i>Veronica anagallis-aquatica</i> |
| Véronique de Perse | <i>Veronica persica</i> |
| Vesce hybride | <i>Vicia hybrida</i> |

| Nom commun | Nom scientifique |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| Eglopie ovale | <i>Aegilops geniculata</i> |
| Ailante glanduleux | <i>Ailanthus altissima</i> |
| Alliaire | <i>Alliaria petiolata</i> |
| Aulne glutineux | <i>Alnus glutinosa</i> |
| Brome à deux étamines | <i>Anisantha diandra</i> |
| Brome rouge | <i>Anisantha rubens</i> |
| Brome stérile | <i>Anisantha sterilis</i> |
| Bardane sp. | <i>Arctium sp.</i> |
| Armoise blanche | <i>Artemisia alba</i> |
| Canne de Provence | <i>Arundo donax</i> |
| Asperge sauvage | <i>Asparagus acutifolius</i> |
| Berle à feuilles étroites | <i>Berula erecta</i> |
| Herbe au bitume | <i>Bituminaria bituminosa</i> |
| Brome mou | <i>Bromus hordeaceus</i> |
| Bryone | <i>Bryonia cretica</i> |
| Cardamine sp. | <i>Cardamine sp.</i> |
| Chardon à capitules denses | <i>Carduus pycnocephalus</i> |
| Centauree rude | <i>Centaurea aspera</i> |
| Centranthe rouge | <i>Centranthus ruber</i> |
| Clématite des haies | <i>Clematis vitalba</i> |
| Cornouiller sanguin | <i>Cornus sanguinea</i> |
| Aubépine monogyne | <i>Crataegus monogyna</i> |
| Crépide sp. | <i>Crepis sp.</i> |
| Dactyle aggloméré | <i>Dactylis glomerata</i> |
| Carotte sauvage | <i>Daucus carota</i> |
| Diploaxis à feuilles étroites | <i>Diploaxis tenuifolia</i> |
| Cabaret-des-oiseaux | <i>Dipsacus fullonum</i> |
| Inule visqueuse | <i>Dittrichia viscosa</i> |
| Vipérine commune | <i>Echium vulgare</i> |
| Prêle rameuse | <i>Equisetum ramosissimum</i> |
| Prêle sp. | <i>Equisetum sp.</i> |
| Faux Rapistre blanchâtre | <i>Erucastrum incanum</i> |
| Euphorbe petit-cyprès | <i>Euphorbia cyparissias</i> |
| Euphorbe réveil-matin | <i>Euphorbia helioscopia</i> |
| Euphorbe des jardiniers | <i>Euphorbia peplus</i> |
| Euphorbe des moissons | <i>Euphorbia segetalis</i> |
| Euphorbe dentée | <i>Euphorbia serrata</i> |
| Fenouil commun | <i>Foeniculum vulgare</i> |
| Géranium à feuilles découpées | <i>Geranium dissectum</i> |
| Géranium à feuilles molles | <i>Geranium molle</i> |
| Herbe à Robert | <i>Geranium robertianum</i> |
| Lierre grimpant | <i>Hedera helix</i> |
| Orchis géant | <i>Himantoglossum robertianum</i> |
| Orge des rats | <i>Hordeum murinum</i> |
| Iris des marais | <i>Iris pseudacorus</i> |
| Jonc articulé | <i>Juncus articulatus</i> |
| Jonc bulbeux | <i>Juncus bulbosus</i> |
| Laser de Haller* | <i>Laserpitium halleri</i> |
| Lin | <i>Linum usitatissimum</i> |

XII. ANNEXE 2 : RELEVÉ ENTOMOLOGIQUE

Espèces avérées le 08/05/2016 et le 30/05/2016

| <i>Nom latin</i> | Nom vernaculaire | Statut biologique sur la zone d'étude | Enjeu de conservation |
|--------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
| Papillons de jour (Lépidoptères Rhopalocères) | | | |
| <i>Aricia agestis</i> | Argus brun | Reproducteur | Faible |
| <i>Colias crocea</i> | Souci | Reproducteur | Faible |
| <i>Lasiommata megera</i> | Mégère (♀), Satyre (♂) | Reproducteur | Faible |
| <i>Melanargia galathea</i> | Demi-deuil | Reproducteur | Faible |
| <i>Ochlodes sylvanus</i> | Sylvaine | Reproducteur | Faible |
| <i>Pararge aegeria</i> | Tircis | Reproducteur | Faible |
| <i>Pieris rapae</i> | Piéride de la rave | Reproducteur | Faible |
| <i>Polyommatus icarus</i> | Azuré bleu | Reproducteur | Faible |
| <i>Spialia sertorius</i> | Hespérie des sanguisorbes | Reproducteur | Faible |
| <i>Vanessa atalanta</i> | Vulcain | Reproducteur | Faible |
| Libellules (Odonates) | | | |
| <i>Gomphus simillimus</i> | Gomphe semblable | Visiteur | Modéré |
| <i>Onychogomphus forcipatus</i> | Gomphe à forceps | Visiteur | Faible |
| <i>Orthetrum brunneum</i> | Orthétrum brun | Visiteur | Faible |
| <i>Orthetrum cancellatum</i> | Orthétrum réticulé | Visiteur | Faible |
| Orthoptères (Sauterelles, Grillons et Criquets) | | | |
| <i>Chorthippus b. brunneus</i> | Criquet duettiste | Reproducteur | Faible |
| <i>Decticus albifrons</i> | Dectique à front blanc | Reproducteur | Faible |
| <i>Eumodicogryllus b. bordigalensis</i> | Grillon bordelais | Reproducteur | Faible |
| <i>Oedaleus d. decorus</i> | Œdipode soufrée | Reproducteur | Faible |
| <i>Omocestus rufipes</i> | Criquet noir-ébène | Reproducteur | Faible |
| <i>Tettigonia viridissima</i> | Grande Sauterelle verte | Reproducteur | Faible |

Liste des espèces recensées au cours des inventaires de terrain (SEGED, printemps 2019)

| Nom commun | Nom scientifique |
|---------------------|---------------------------------------|
| Odonates | |
| Caloptérix éclatant | <i>Calopteryx splendens splendens</i> |

XIII. ANNEXE 3 : RELEVÉ HERPETOLOGIQUE

Espèces avérées le 30/05/2016

| Nom vernaculaire | Nom latin | Statut biologique sur la zone d'étude | Enjeu de conservation |
|--------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
| Couleuvre de Montpellier | <i>Malpolon monspessulanus</i> | Résidente | Faible |

Liste des espèces recensées au cours des inventaires de terrain (SEGED, printemps 2019)

| Nom commun | Nom scientifique |
|----------------------|-------------------------|
| Espèce avérée | |
| Lézard des murailles | <i>Podarcis muralis</i> |

XIV. ANNEXE 4 : RELEVÉ ORNITHOLOGIQUE

Espèces avérées le 07/05/2016

| Nom vernaculaire | Nom latin | Statut biologique sur la zone d'étude | Enjeu de conservation |
|-------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
| Bouscarle de Cetti | <i>Cettia cetti</i> | Nicheur probable | Faible |
| Chardonneret élégant | <i>Carduelis carduelis</i> | Nicheur probable | Faible |
| Choucas des tours | <i>Corvus monedula</i> | Nicheur possible | Faible |
| Cisticole des joncs | <i>Cisticola juncidis</i> | Nicheur probable | Faible |
| Étourneau sansonnet | <i>Sturnus vulgaris</i> | En vol | Faible |
| Fauvette à tête noire | <i>Sylvia atricapilla</i> | Nicheur probable | Faible |
| Fauvette passerinette | <i>Sylvia cantillans</i> | Nicheur probable | Faible |
| Grimpereau des jardins | <i>Certhia familiaris</i> | Nicheur probable | Faible |
| Guêpier d'Europe | <i>Merops apiaster</i> | Nicheur possible | Modéré |
| Martin-pêcheur | <i>Alcedo atthis</i> | Nicheur probable | Modéré |
| Mésange charbonnière | <i>Parus major</i> | Nicheur probable | Faible |
| Pigeon ramier | <i>Columba palumbus</i> | Nicheur probable | Faible |
| Rossignol philomèle | <i>Luscinia megarhynchos</i> | Nicheur probable | Faible |
| Rouge-gorge familier | <i>Erythacus rubecula</i> | Nicheur probable | Faible |

Liste des espèces recensées au cours des inventaires de terrain (SEGED, printemps 2019)

| Nom commun | Nom scientifique |
|-------------------------|------------------------------|
| Petit Gravelot | <i>Charadrius dubius</i> |
| Hirondelle rousseline | <i>Cecropis daurica</i> |
| Hirondelle de rivage | <i>Riparia riparia</i> |
| Sterne pierregarin | <i>Sterna hirundo</i> |
| Guêpier d'Europe | <i>Merops apiaster</i> |
| Martin-pêcheur d'Europe | <i>Alcedo atthis</i> |
| Milan noir | <i>Milvus migrans</i> |
| Faucon crécerelle | <i>Falco tinnunculus</i> |
| Bergeronnette grise | <i>Motacilla alba</i> |
| Bouscarle de Cetti | <i>Cettia cetti</i> |
| Canard colvert | <i>Anas platyrhynchos</i> |
| Chardonneret élégant | <i>Carduelis carduelis</i> |
| Choucas des tours | <i>Corvus monedula</i> |
| Cisticole des joncs | <i>Cisticola juncidis</i> |
| Corneille noire | <i>Corvus corone</i> |
| Etourneau sansonnet | <i>Sturnus vulgaris</i> |
| Fauvette à tête noire | <i>Sylvia atricapilla</i> |
| Goéland leucophé | <i>Larus michahellis</i> |
| Grimpereau des jardins | <i>Certhia brachydactyla</i> |
| Héron cendré | <i>Ardea cinerea</i> |
| Hirondelle de fenêtre | <i>Delichon urbicum</i> |
| Hirondelle rustique | <i>Hirundo rustica</i> |
| Martinet noir | <i>Apus apus</i> |
| Merle noir | <i>Turdus merula</i> |
| Mésange à longue queue | <i>Aegithalos caudatus</i> |
| Mésange bleue | <i>Cyanistes caeruleus</i> |
| Mésange charbonnière | <i>Parus major</i> |
| Moineau domestique | <i>Passer domesticus</i> |
| Pie bavarde | <i>Pica pica</i> |
| Pigeon colombin | <i>Columba oenas</i> |
| Pigeon ramier | <i>Columba palumbus</i> |
| Rosignol philomèle | <i>Luscinia megarhynchos</i> |
| Rougegorge familier | <i>Erithacus rubecula</i> |
| Tourterelle turque | <i>Streptopelia decaocto</i> |

XV. ANNEXE 5 : RELEVÉ CHIROPTEROLOGIQUE

Seule une prospection diurne ayant été réalisée, les espèces citées sont uniquement des espèces potentielles sur la zone d'étude de part les connaissances du secteur :

| Nom vernaculaire | Nom latin | Statut biologique sur la zone d'étude | Enjeux régionaux de conservation | Enjeu local de conservation |
|------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| Minioptère de Schreibers | <i>Miniopterus schreibersii</i> | Potentielle transit et chasse | <i>Très forts</i> | <i>Modérés</i> |
| Murin à oreilles échancrées | <i>Myotis emarginatus</i> | Potentielle transit et chasse | <i>Forts</i> | <i>Forts</i> |
| Noctule de Leisler | <i>Nyctalus leislerii</i> | Potentielle transit et chasse | <i>Modérés</i> | <i>Faibles</i> |
| Oreillard gris | <i>Plecotus austriacus</i> | Potentielle transit et chasse | <i>Faibles</i> | <i>Faibles</i> |
| Pipistrelle commune | <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | Potentielle transit et chasse | <i>Faibles</i> | <i>Faibles</i> |
| Pipistrelle de Kuhl | <i>Pipistrellus kuhlii</i> | Potentielle transit et chasse | <i>Faibles</i> | <i>Faibles</i> |
| Pipistrelle soprane | <i>Pipistrellus pygmaeus</i> | Potentielle transit et chasse | <i>Faibles</i> | <i>Faibles</i> |
| Sérotine commune | <i>Epstesicus serotinus</i> | Potentielle transit et chasse | <i>Faibles</i> | <i>Faibles</i> |
| Vespère de Savi | <i>Hypsugo savii</i> | Potentielle transit et chasse | <i>Faibles</i> | <i>Faibles</i> |
| Murin de Daubenton | <i>Myotis daubentonii</i> | Potentielle transit et chasse | <i>Faibles</i> | <i>Faibles</i> |